Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

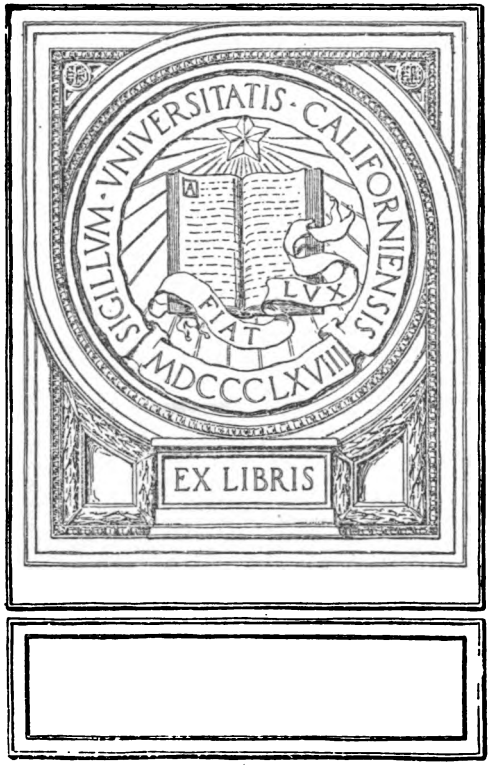
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MAR 13 1922

51. Jahrgang 1. Heft. Januar 1922

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. E. BRETSCH
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUHWIRTH
PROF. DR. F. HONCAMP
DIPL.-ING. W. KÖPPEN
DR. G. METGE
DR. B. MÜLLER
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. L. RICHTER
DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. J. SEBELIEN
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. JUSTUS VOLHARD
DR. C. WILCKE
DR. C. WOLFF

Einundfünfzigster Jahrgang

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Digitized by Google

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen. — Alle für die Redaktion bestimmten Zusendungen bittet man zu richten an Herrn Prof. Dr. M. POPP in Oldenburg i. O. Abhandlungen und Bücher, die nicht in den Rahmen dieser Zeitschrift fallen, bleiben unberücksichtigt

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

Dr. J. Hissink. Beiträge zur Kenntnis der Adsorptionserscheinungsn im Boden 1

Düngung.

H. J. Christensen. Über die Bestimmung von Kalium in Erde und Düngemitteln 5

Paul Ehrenberg. Das Kalk-Kali-Gesetz 6

E. A. Mitscherlich Ref., S. v. Saucken und F. Iffland. Vegetationsversuche mit verschiedenen Kalidüngesalzen und zur Phosphorsäure-Kalk-Düngung 9

Th. Pfeiffer und A. Rippel. Das Verhalten verschiedener Pflanzen schwerlöslichen Phosphaten gegenüber 10

Pflanzenproduktion.

Dr. v. Wissell. Über chemische Bestimmung der Stärke in verschiedenen Reisigarten und einigen anderen Pflanzenstoffen 11

R. Lucks. Über die Zusammensetzung, insbesondere über den Stärkegehalt einiger Reisigarten 13

Th. Pfeiffer und A. Rippel. Über den Verlauf der Nährstoffaufnahme und Stofferzeugung bei der Gersten- bzw. Bohnenpflanze 16

Dr. F. Merkenschlager. Zur Frage der Kalkempfindlichkeit der Lupine . . 19

Stephan Weiser und Arthur Zeitschek. Über Strohaufschließung. 21

Seite

Dr. F. Mach und Dr. J. Stolzenberg. Über die Verwendung von getrockneten Roßkastanien als Futtermittel und einen Fütterungsversuch mit Roßkastanienmelasse an Futterschweinen und Ferkeln 24

Prof. Dr. H. C. Müller und E. Molz. Versuche zur Ermittlung des Wirkungswertes verschiedener Stoffe zur Bekämpfung der Rübennematoden in Schlammerden 25

*Otto Warburg. Über die Geschwindigkeit der photochemischen Kohlensäurezersetzung in lebenden Zellen 32

*M. Staehelin. Die Rolle der Oxalsäure in der Pflanze. Enzymatischer Abbau des Oxalations. 32

Tierproduktion.

W. Pfeiler und F. Engelhardt. Über den Nachweis von Rizin in Futtermitteln mit Hilfe der serologischen (Präzipitations-, Komplementablenkungs- und Konglutinations-) Methoden sowie der Hämagglutination 26

Stephan Weiser. Über Maisentkeimung 28

Stephan Weiser. Zur Kenntnis der Veränderungen der Schafmilch im Verlauf einer Laktationsperiode. . 29

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

*H. Murschhauser. Über die Einwirkung von Karbonaten der alkalischen Erden auf Traubenzucker 31

Jährlich erscheinen 12 Hefte. — Preis für den Jahrgang 75 Mk.
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,
Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. E. BRETSCH
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
PROF. DR. F. HONCAMP
DIPL.-ING. W. KÖPPEN
DR. G. METGE
DR. B. MÜLLER
PROF. DR. M. P. NEUMANN
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. J. SEBELIEN
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. JUSTUS VOLHARD
DR. C. WILCKE
DR. C. WOLFF

Einundfünfzigster Jahrgang

Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

S523
B6
v.51
Agric.
Library

Jahresregister

für

Biedermanns Zentralblatt für Agrikulturchemie.

1922.

Inhaltsverzeichnis.*)

Adsorptionserscheinungen im Boden, Beiträge zur Kenntnis. 1.
Agave, Zucker und Alkohol aus der — gewonnen. 94.
Agrikultur-Chemie, Jahresberichte für. 127 (Lit.).
Aktivität während der Keimung, die Entwicklung der photosynthetischen. 239.
Ammoniumsulfat auf Pflanzen in Nährlösungen, die als Eisenquelle Ferriphosphat und Ferrosulfat enthalten, Wirkung von. 305.
*Aminosäuren des Blutes als Vorläufer des Milchproteins. 318.
Amylase des Malzes, Einige Beobachtungen über die. 113.
*Anstellung von Topfversuchen, Bemerkungen zu Pfeiffers Entgegnung in Betreff der richtigen. 63.
Anbauversuche der Deutschen Kartoffel-Kulturstation im Jahre 1920. 51.
Apfelfrüchten und deren Heilung, Über eine Stoffwechselerkrankung in. 261.
Artbestimmung mittels serologischen Untersuchungsmethoden, Beiträge zur Frage der Verwandtschaftsverhältnisse der Leguminosen-Knöllchenbakterien und deren. 91.
Assimilation von Stickstoff, Phosphor und Kali durch Mais, wenn die Nährsalze verschiedenen Wurzeln zugeführt werden. 224.
*Assimilierbarkeit des Kaliums, des Phosphors und des Schwefels des Bodens, Die Wirkung der Kalkung auf die. 246.
Aspergillus niger, Selbstvergiftung bei. 221.
Aufbau der Stärke und des Glykogens, Der. 186.
Aufbewahren saftiger Früchte in Torfmull, Über das. 102.
*Ausscheidung von Invertase durch Pflanzenwurzeln, Die. 222.
Azidität der Böden und ihre Wirkung auf keimende Pflanzen, Untersuchungen über die. 157.

Bakterien, Entwicklungshemmende Wirkung von Kupfer-Glasverbindungen auf das Wachstum von. 171.
*Bakterienflora des Bodens, Einfluß der partiellen Sterilisation auf die Zusammensetzung der. 319.
Bakterienleben und den Stoffwechsel des Bodens, Studien über den Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf das. II. Untersuchungen über die Fähigkeit des Bodens Mannit abzubauen. 226.
*Barium, Strontium, Lithium und Titan in gewissen Pflanzen. 242.
Basen und Salzen auf Biokolloide und Zellinhalt, Einwirkung von. 293.

*) Die im Text der Zeitschrift unter der Rubrik: „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind im Inhaltsverzeichnis zur äußerlichen Unterscheidung von den Hauptartikeln am Anfang des Titels mit einem Sternchen (*) versehen.

522679

Digitized by Google

Bastardierungen zwischen Triticum spelta und Triticum sativum, Veranlagung des Spelzes in. 104.
Beizen des Samens, Einiges über das. 208.
Beizmittel, Über die Verwendbarkeit einiger Cyanverbindungen als. 168.
Bekämpfung der Engerlinge, Zur. 167.
Bekämpfung von Phytophthora Nicotianae in den Vorstenlanden. 203.
Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren, Die. 140.
Bestimmung der Stärke in verschiedenen Reisigarten und einigen anderen Pflanzenstoffen, Über chemische. 11.
Bestimmung von Harnstoff in Düngemitteln. 223.
*Beziehung der organischen Substanz und des Assimilationsvermögens der Pflanzen zur Ausnutzung der Phosphatgesteine. 246.
Beziehungen von Sulfaten zu Pflanzenwachstum und Zusammensetzung, Weitere Studien über. 208.
Bildung der Kohlenhydrate in den Pflanzen, Die. 187.
Biokolloide und Zellinhalt, Einwirkung von Basen und Salzen auf. 293.
Blüten und Samenfarbe, Vererbung der, bei Lupinus angustifolius. 98.
Boden, Aufnahme von Kupfer aus dem- durch Kartoffelpflanzen. 182.
Boden, Beitrag zur Bestimmung und Bewertung der Kolloide im. 33.
Boden, Beiträge zur Kenntnis der Adsoptionserscheinungen im. 1.
Boden, Phenolbindung im. 250.
Boden und im Wasser, Über die Einwirkung saurer Humusstoffe auf die biologischen Vorgänge im. 34.
Bodenbeschaffenheit auf das Bakterienleben und den Stoffwechsel des Bodens. Studien über den Einfluß der II. Untersuchungen über die Fähigkeit des Bodens Mannit abzubauen. 226.
Bodenfeuchtigkeit I, Studien über. 273.
Bodens, Experimentelle Untersuchungen über die Wasserverdunstung des natürlich gelagerten gewachsenen. 153.
Bodensterilisation durch Hitze, Ein Beitrag zur Erforschung der Wirkung partieller. 249.
Bodens und Pflanzenverteilung, Beziehungen zwischen Wasserstoff-Ionenkonzentration des. 183.
Bodentemperatur auf die Entwicklung der Knöllchen an den Wurzeln gewisser Leguminosen, Einfluß der. 237.
*Bodenuntersuchungen gewonnen, Fundamentalgrundsätze, auf Grund der neueren. 317.
Bodensäure, Einflüsse auf die Bildung der. 178.
Bodensäure in bezug auf ihre quantitative Bestimmung, das Wesen der. 275.
Bodensäure, Studien über. 277.
*Böden, Schwefel zur Neutralisation in alkalischen. 175.
*Böden, Vergleichende Studien über die Mikroflora und den Stickstoffgehalt von durch Schwefelkalzium partiell sterilisierten. 319.
*Böden, Wasserdampfdruck von. 245.
*Borax enthaltenden Düngung auf den Ertrag an Kartoffeln und Mais, Der Einfluß einer. 175.
Brauhefe, Vorläufige Mitteilung über eine dauerhafte Silber-Vitamin-Verbindung hergestellt aus. 197.
Brennereien, Städtische Milchversorgung und landwirtschaftliche. 151 (Lit.).

Charakter und Zusammensetzung der Maispflanze in verschiedenen Wachstumsperioden, Der Einfluß des wechselnden Ersatzes von Nährstoffen auf. 188.
Chlorpikrin als Schädigungsbekämpfungsmittel in seinen Wirkungen auf Tier und Pflanze. 53.
*Clostridium pastorianum in teilweise sterilisierten Böden. 149.
Cyanverbindungen als Beizmittel, Über die Verwendbarkeit einiger. 168.

Digitized by Google

Dauerwaldwirtschaft. 151 (Lit.).
Denitrifikation mit ameisensauren Salzen und der Einfluß des Kation auf diesen Prozeß. 219.
Dextrose unter dem Einfluß von Salzsäure, Das optische Drehungsvermögen der. 94.
*Diastase, Verhalten der — und anderer Enzyme gegen ungünstige Einflüsse. Notizen über die Wirkung einiger Stickstoffsubstanzen auf die Keimung. 320.
Dicyandiamid, Direkte Methode zur Bestimmung von. 223.
Drehungsvermögen der Dextrose unter dem Einfluß von Salzsäure, Das optische. 94.
*Düngung, Der Einfluß einer Borax enthaltenden — auf den Ertrag an Kartoffeln und Mais. 175.
Düngung der Fett- und Milchviehweiden, Die. 193.
Düngung mit gesteigerten Gaben von schwefelsaurem Ammoniak zu Kartoffeln auf Moorboden. 252.
Düngemitteln, Ein Kartoffeldüngungsversuch mit verschiedenen stickstoffhaltigen. 68.
Düngemitteln, Über die Bestimmung von Kalium in Erde und. 5.
Düngerlehre. 272 (Lit.).
Düngerlehre, Leitfaden der. 150 (Lit.).
Dünger und Düngung. 248 (Lit.).
*Düngezwecken, Die direkte Verwendung von rohem Gaswasser zu. 63.
Düngungsversuche mit Müll. 97.
Düngungsversuche mit verschiedenen Phosphorsäuredüngern zu Zuckerrüben. 130.
Düngungsversuche, Zweijährige, mit Sulfidablauge. 201.

Einfluß des wechselnden Ersatzes von Nährstoffen auf Charakter und Zusammensetzung der Maispflanze in verschiedenen Wachstumsperioden, Der. 188.
Einflüsse auf die Bildung der Bodensäure. 178.
Einwirkung saurer Humusstoffe auf die biologischen Vorgänge im Boden und im Wasser. 34.
*Einwirkung von Karbonaten der alkalischen Erden auf Traubenzucker. 31.
*Einsäuerung von Mais, Stickstoff- und andere Verluste bei der. 295.
Eiweißgewinnung auf unseren Wiesen, Durch welche Düngung erreichen wir die billigste. 234.
Elution von Saccharose und Maltase aus ihren Adsorbaten, Bemerkungen über die. 316.
Engerlinge, Zur Bekämpfung der. 167.
Entwicklung der photosynthetischen Aktivität während der Keimung, Die. 239.
Entwicklung der Schweine, Einfluß der Rationierung auf die. 216.
*Enzyme gegen ungünstige Einflüsse, Verhalten der Diastase und anderer, Notizen über die Wirkung einiger Stickstoffsubstanzen auf die Keimung. 320.
*Enzyme, Weiteres zur chemischen Natur der. 320.
Erfindungen, Neueste, für die Landwirtschaft. 173.
Erforschung der Wirkung partieller Bodensterilisation durch Hitze, Ein Beitrag zur. 249.
Ernährung der Taube, Die künstliche. Vollständiges Ernährungsgleichgewicht mit Ausnahme des fehlenden Vitamin. 211.
Ernährung, Studien über tierische. I. Form — und Gewichtsänderungen bei verschiedenen Fütterungsnormen. 192.
Ernährungsweise unserer Johannisbeeren zu Höchsternten führen? Kann die bestehende Kulturmethode und die heutige. 259.
Erscheinungen, Zur Kenntnis der sogenannten oligodynamischen. 78.

Digitized by Google

Ersatzes von Nährstoffen auf Charakter und Zusammensetzung der Maispflanze in verschiedenen Wachstumsperioden, Die Wirkung des verschiedenen. 297.
Experimentelle Untersuchungen über die Wasserverdunstung des natürlich gelagerten gewachsen Bodens. 153.

Faktoren, welche Güte und Zusammensetzung der Sonnenblumen-Silage beeinflussen. 314.
Familienzucht und Vererbung, besonders bei Zuckerrüben. 137.
Fäkaldünger im Vergleich zu der Wirkung von Stalldünger, Untersuchungen über die Wirkung von. 39.
Färbung mikroskopischer Präparate, Zur Methodik der. 54.
Fäulnisformen und Welkekrankheiten erregenden Pilzen der Kartoffeln, Temperaturbeziehungen zwischen verschiedenen. 199.
*Feinheit von Kalk und Kalkstein zur Getreideproduktion, Die Beziehung der. 222.
Feldbearbeitung, Stickstoffverluste bei intensiver. 285.
Felddüngungsversuche an Nessel auf Niederungsmoor, Beiträge zur Kenntnis der Nessel (Urtica dioica) als Faserpflanze IV. 72.
Fermente, Untersuchungen über den Einfluß von Temperaturen auf, besonders auf Lab und Pepsin. 122.
Fermentwirkung, Studien über: Darstellung von Fermentsolen aus Hefephosphorproteid. Die Aktivität des Sols als Funktion des Kolloidzustandes. 196.
Fetten, Das fettlösliche Vitamin und die gelbe Färbung in tierischen — nebst einigen Beobachtungen über seine Stabilität bei der Verseifung. 191.
Fettsäuren, Die Bestimmung der flüchtigen. 140.
Fett- und Milchviehweiden, Die Düngung der. 193.
*Flußspat zu Phosphaten in basischen Schlacken, Die Wirkung des Zusatzes von. 199.
Fichten, Weitere Ergebnisse der Stickstoffdüngungsversuche mit zwei- und vierjährigen — und Zusammenfassung der Gesamtergebnisse. 35.
Form- und Gewichtsänderungen bei verschiedenen Fütterungsnormen, Studien über tierische Ernährung. 192.
Frostgefahr beim Kartoffelbau auf Hochmoor wirksam zu bekämpfen? Wie ist die. 135.
Früchte, Über das Aufbewahren saftiger — in Torfmull. 102.
*Fundamentalgrundsätze auf Grund der neueren Bodenuntersuchungen gewonnen. 317.
Futterarten, Verdaulichkeit von. 213.
Futtermitteln, Über den Nachweis von Rizin in — mit Hilfe der serologischen (Präzipitations-, Komplementablenkungs- und Konglutinations-) Methoden sowie der Hämagglutination. 26.
Futterschweinen und Ferkeln, Über die Verwendung von getrockneten Roßkastanien als Futtermittel und einen Fütterungsversuch mit Roßkastanienmelasse an. 24, 89.
*Futterwert von Walfischmehl bei Hühnern, Versuche über den. 295.
Führer zur Sortenauswahl der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 150 (Lit.).
Fütterung des Milchviehes. 87.
Fütterungslehre und Futtermittelkunde, Landwirtschaftliche. 64 (Lit.).
Fütterungsnormen, Studien über tierische Ernährung. I. Form und Gewichtsänderungen bei verschiedenen. 192.
Fütterungsversuche mit entbitterten Lupinen an Mastschweinen. 56, 110.
Fütterungsversuch mit Roßkastanienmelasse an Futterschweinen und Ferkeln, Über die Verwendung von getrockneten Roßkastanien als Futtermittel 24, 89.

*Gaswasser zu Düngezwecken, Die direkte Verwendung von rohem. 63.
Gärung, Förderung der — durch Zusatz verschiedener Stickstoffverbindungen, Einfluß des Reifegrades auf die. 123.

Digitized by Google

Gärung und Gesunderhaltung der Obstweine, Kellerversuche zur Erzielung reiner. 120.
Geologie und Stratigraphie, Allgemeine. 150 (Lit.).
Gersten- bzw. Bohnenpflanze, Verlauf der Nährstoffaufnahme und Stofferzeugung bei der. 16.
*Geschwindigkeit der photochemischen Kohlensäurezersetzung in lebenden Zellen. 32.
Gesetzmäßigkeiten bei der Phosphorsäureernährung der Pflanze. 228.
Gesetz der homologen Serien bei Variabilität. 313.
Getreideproduktion, Die Beziehung der Feinheit von Kalk und Kalkstein zur. 222.
Giftigkeit der Kakaoschale. 248.
Giftwirkungen der Nitrate auf niedere Organismen, Über die. 61.
Glukose auf die Dialyse der Saccharose durch eine Pergament-Membrane, Der Einfluß von. Die Möglichkeit Glukose von Saccharose durch Dialyse zu trennen. 268.
Glykogens, Der Aufbau der Stärke und des. 186.
Größenunterschied der Stärkekörner verschiedener Kartoffelsorten. 300.
Gründüngungstafel, D. L. G. 151 (Lit.).
Gründünger in verschiedenen Wachstumsstufen, Zersetzung von. 304.
Grünmaises, Über die chemische Zusammensetzung und den Ertrag des zu verschiedener Zeit geschnittenen. 46.
Grünfutter, Die Konservierung von — mit elektrischem Strom. 289.

Hafer, Ein Versuch über den Einfluß der Kornschwere des Saatgutes auf den Ertrag bei. 136.
Haferkrankheit, Die „veenkoloniale". 79, 83, 84.
Halm- und Hackfrüchten, Über die Wirkung verschiedener Kalisalze (40% Kalisalz, Kainit, schwefelsaure Kali-Magnesia) zu. 254.
*Harnstoff, der neue Dünger, ein Ersatzdünger ohne Schwefelsäure. 149.
Harnstoff in Düngemitteln, Bestimmung von. 223.
Hämagglutination, Über den Nachweis von Rizin in Futtermitteln mit Hilfe der serologischen (Präzipitations-, Komplementablenkungs- und Konglutinations-) Methoden, sowie der. 26.
Hederichbekämpfungsversuche. 164.
Hefegärung entstehenden Druck, Über den durch. 195.
Heu- und Sauerwurm, Versuche mit Tabakslauge- und Venetan im Kampfe gegen den. 205.
Hitze und Sauerstoff auf fettlösliches Vitamin, Einwirkung von. 242.
Hochmoor, Wie ist die Frostgefahr beim Kartoffelbau auf — wirksam zu bekämpfen? 135.

*Invertase durch Pflanzenwurzeln, Die Ausscheidung von. 222.
*Invertasewirkung, Zur Theorie der. 126.
Invertin, Zur Kenntnis des. 269.

Jahresberichte für Agrikulturchemie. 127 (Lit.).
„Jauchedrill", Über Stickstoffkopfdüngung mit. 129.
Johannisbeeren zu Höchsternten führen? Kann die bestehende Kulturmethode und die heutige Ernährungsweise unserer. 259.

Kakaoschalen, Die Giftigkeit der. 248.
Kalkempfindlichkeit der Lupine, Zur Frage der. 19.
Kalken mit Kalk von hohem Magnesium- oder Kalziumgehalt. 288.
Kalk-Kali-Gesetz. 6.
Kalk und Kalkstein, Die Beziehung der Feinheit von — zur Getreideproduktion. 222.
*Kalkung auf die Assimilierbarkeit des Kaliums, des Phosphors und des Schwefels des Bodens, Die Wirkung der. 246.

Digitized by Google

Kalk-Magnesia-Verhältnisses auf das Wachstum der Pflanzen, Über den Einfluß des. 65.
Kalidüngesalzen und zur Phosphorsäure-Kalk-Düngung, Vegetationsversuche mit verschiedenen. 9.
Kalisalzen zu Kartoffeln, Versuche mit chlorfreien. 131.
Kalisalze (40% Kalisalz, Kainit, schwefelsaure Kali-Magnesia) zu Halm- und Hackfrüchten, Über die Wirkung verschiedener. 254.
Kalium in Erde und Düngemitteln, Über die Bestimmung von. 5.
Kalziumcyanamid, Studien über. 223.
*Kalziumcyamid, Darstellung von. 245.
Kalziumcyanamid, Verbrennungswärme und Bildungswärme von. 222.
*Karbonaten der alkalischen Erden auf Traubenzucker, Einwirkung von. 31.
*Kartoffelbaugeräte und ihre Verbesserung. 96.
Kartoffelbau, Wie ist die Frostgefahr beim — auf Hochmoor wirksam zu bekämpfen? 135.
Kartoffel, Die Melaninzahl der. 48.
Kartoffeldüngungsversuch mit verschiedenen stickstoffhaltigen Düngemitteln, 68.
Kartoffelerträge auf Hochmoorboden, Über den Einfluß der Staudenauslese und der Saatknollengröße auf die Höhe der. 257.
Kartoffelkonservierungsmittel Uspulunbolus, Versuche mit dem. 206.
Kartoffeln auf Moorboden, Standweitenversuch mit. 49.
Kartoffeln auf Moorboden, Über die Düngung mit gesteigerten Gaben von schwefelsaurem Ammoniak zu. 252.
Kartoffeln, Über den Einfluß von Überdüngungen auf den Ertrag und den Abbau der. 74.
Kartoffeln, Versuche mit chlorfreien Kalisalzen zu. 131.
Kartoffelsorten, Über die Wirkung verschieden starker Kunstdüngergaben auf gezüchtete und ungezüchtete. 76.
*Keimung, Notizen über die Wirkung einiger Stickstoffsubstanzen auf die. Verhalten der Diastase und anderer Enzyme gegen ungünstige Einflüsse. 320.
Kellerversuche zur Erzielung reiner Gärung und Gesunderhaltung der Obstweine. 120.
$KMnO_4$ auf die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl, Der Einfluß von. 42.
Knötchen an Leguminosen, Wirkung der Bodentemperatur auf die Entwicklung der. 303.
Kohlehydrate, Die Bildung der — in den Pflanzen. 131.
Kohlendioxyd und Wärmeverhältnis beim Vieh. 107.
Kohlenhydrate in den Pflanzen, Die Bildung der. 187.
Kohlensäure und Pflanzenbau. 127 (Lit.).
*Kohlensäurezersetzung in lebenden Zellen, Über die Geschwindigkeit der photochemischen. 32.
Kohlhernie in ihren Beziehungen zur Wirtspflanze, Die. 101.
Kolloidalen Stoffen in Böden, Methode zur Bestimmung der Menge von. 278.
Kolloide im Boden, Beitrag zur Bestimmung und Bewertung der. 33.
Konservierung von Grünfutter mit elektrischem Strom. 289.
Kornschwere des Saatgutes auf den Ertrag bei Hafer, Ein Versuch über den Einfluß der. 136.
Körpertemperaturbeobachtungen an trockenstehenden Kühen. 145.
Kraftfutters, Die starke Stickstoffdüngung der Weiden und Wiesen als Mittel zur Gewinnung proteinreichen. 169.
Kulturmethode und die heutige Ernährungsweise unserer Johannisbeeren zu Höchsternten führen? Kann die bestehende. 259.
Kulturpflanzen, Führer zur Sortenauswahl der landwirtschaftlichen. 150 (Lit.).
Kunstdüngergaben auf gezüchtete und ungezüchtete Kartoffelsorten, Über die Wirkung verschieden starker. 76.

Digitized by Google

Kupfer aus dem Boden durch Kartoffelpflanzen, Aufnahme von. 182.
Kupfer-Glasverbindungen auf das Wachstum von Bakterien, Entwicklungshemmende Wirkung von. 171.
Kühen, Körpertemperaturbeobachtungen an trockenstehenden. 145.

Laktationsperiode, Zur Kenntnis der Veränderung der Schafmilch im Verlauf einer. 29.
Landwirtschaft 1846 bis 1857 in ihrer heutigen Bedeutung, Die. 176 (Lit.).
Lebertrans, Die Vitamine des. 91.
Leguminosen, Der Einfluß gewisser Düngesalze auf Wachstum und Stickstoffgehalt einiger. 298.
Leguminosen, Einfluß der Bodentemperatur auf die Entwicklung der Knöllchen an den Wurzeln gewisser. 237.
Leguminosen-Knöllchenbakterien und deren Artbestimmung mittels serologischen Untersuchungsmethoden, Beiträge zur Frage der Verwandtschaftsverhältnisse der. 91.
Leindotterkuchen und entfettete Senfrückstände, ihre Zusammensetzung und ihre Verdaulichkeit. 60.
*Lithium, Titan, Barium und Strontium in gewissen Pflanzen. 242.
Lupinen an Mastschweinen, Fütterungsversuche mit entbitterten. 110, 56.
Lupinenentbitterung, Zur Beurteilung der. 213.
Lupine, Zur Frage der Kalkempfindlichkeit der. 19.
Lupinus angustifolius, Die Vererbung der Blüten- und Samenfarbe bei. 98.
Lysimeterversuche. 225.

Maisentkeimung, Über. 28.
Maispflanze in verschiedenen Wachstumsperioden, Der Einfluß des wechselnden Ersatzes von Nährstoffen auf Charakter und Zusammensetzung der. 188.
Maissilage mit der Sorghumsilage, Ein Vergleich der — bei der Mästung von Rindern. 194.
Mais, Wirkung der Verstümmelung der Samen auf das Wachstum und die Erträge von. 307.
Maltase und Saccharose aus ihren Adsorbaten, Bemerkungen über die Elution von. 316.
Malzes, Einige Beobachtungen über die Amylase des. 113.
Mannit abzubauen. Studien über den Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf das Bakterienleben und den Stoffwechsel des Bodens. II. Untersuchungen über die Fähigkeit des Bodens. 226.
Mastschweinen, Fütterungsversuche mit entbitterten Lupinen an. 110.
Mästung von Rindern, Ein Vergleich der Maissilage mit der Sorghumsilage bei der. 194.
Melaninzahl der Kartoffel. 48.
*Metallösungen nach Übertragung des Pilzmyzels aus verschiedenen Nährsubstraten, Der Einfluß der kolloidalen. 296.
Methode zur Bestimmung von Dicyandiamid, Direkte. 223.
*Mikroflora und den Stickstoffgehalt von durch Schwefelkalzium partiell sterilisierten Böden, Vergleichende Studien über. 319.
*Milch, Die Anwesenheit von Pentosen in der. 295.
*Milchproteins, Aminosäuren des Blutes als Vorläufer des. 318.
Milchsäurestich, Nach vollkommener Vergärung des Zuckers in Obstweinen eintretender. 118.
Milchversorgung und landwirtschaftliche Brennereien, Städtische. 151 (Lit.).
Milchvieh, Über die Fütterung des. 87.
Mutterkornkultur. 240.
Müll, Düngungsversuche mit. 97.

Nahrungsstoffen mit spezifischer Wirkung, Weitere Beiträge zur Kenntnis von organischen. 106.

Digitized by Google

Nahrungssubstanzen, Untersuchungen über die Wirkung von accessorischen 112.
Natron, Die Verdaulichkeit von Stroh nach der Behandlung mit. 148.
Natur der Enzyme, Weiteres zur chemischen. 320.
Nährstoffaufnahme und Stofferzeugung bei der Gersten- bzw. Bohnenpflanze, Verlauf der. 16.
Nährwert des Specks. 243.
Nessel auf Niederungsmoor, Beiträge zur Kenntnis der Nessel (Urtica dioica) als Faserpflanze IV, Felddüngungsversuche an. 72.
*Neutralisation von alkalischen Böden, Schwefel zur. 175.
Nitrate auf niedere Organismen, Über die Giftwirkung der. 61.

Obstweine, Die Bedeutung des Verschnitts für die Gesunderhaltung milder. 116.
Obstweinen eintretender Milchsäurestich, Nach vollkommener Vergäruna des Zuckers in. 118.
Obstweine, Kellerversuche zur Erzielung reiner Gärung und Gesunderhaltung der. 120.
*Oxalsäure in der Pflanze, Die Rolle der. Enzymatischer Abbau des Oxalations. 32.

Pentosane, Beiträge zur Kenntnis der. 163.
*Pentosen in der Milch, Die Anwesenheit von. 295.
*Pflanze, Die Rolle der Oxalsäure in der. Enzymatischer Abbau des Oxalations. 32,
Pflanzenbau und Kohlensäure. 127 (Lit.).
Pflanzenbau und Pflanzenzucht, Serologische Untersuchungen auf dem Gebiete von. 44.
Pflanzen, Das Verhalten organischer Verbindungen in. 238.
Pflanzen, Das Verhalten verschiedener—schwerlöslichen Phosphaten gegenüber. 10.
Pflanzen, Die Bildung der Kohlenhydrate in den. 187.
Pflanzen in Nährlösungen, die als Eisenquelle Ferriphosphat und Ferrosulfat entnalten, Wirkuug von Ammoniumsulfat auf. 305.
Pflanzenkulturversuche mit künstlichem Licht. 89.
Pflanzenpathologie, Versuche über die Anwendung kolloidchemischer Methoden in der. 139.
Pflanzensäfte, Studien über die Reaktion der. 210.
Pflanzenwachstum und Zusammensetzung, Weitere Studien über Beziehungen von Sulfaten zu. 208.
Pflanzenzüchtung, Handbuch der landwirtschaftlichen. 151 (Lit.).
*Pfeiffers Entgegnung in betreff der richtigen Anstellung von Topfversuchen, Bemerkungen zu. 63.
Phenolbindung im Boden. 250.
Phosphate in kalkhaltigen und kalkfreien Böden, Die Bindung löslicher. 286.
Phosphaten, Das Verhalten verschiedener Pflanzen gegenüber schwerlöslichen. 10.
Phosphorsäuredüngern zu Zuckerrüben, Düngungsversuche mit verschiedenen. 130.
Phosphorsäureernährung der Pflanze, Gesetzmäßigkeiten bei der. 228.
Phosphorsäure-Kalk-Düngung, Vegetationsversuche mit verschiedenen Kalidüngesalzen und zur. 9.
Phytophthora Nicotianae in den Vorstenlanden, Die Bekämpfung von. 203.
Pilzen der Kartoffel, Temperaturbeziehungen zwischen verschiedenen Fäulnisformen und Welkekrankheiten erregenden. 199.
*Protein der chinesischen und georgischen Bohne, Die relative Verdaulichkeit verschieden behandelten. 296.
Protoplasma, Die chemische Zusammensetzung des. 211.

*Radiumstrahlung auf Rohrzucker und Agar, Über Wirkungen. 247.
*Radium- und X-Strahlen ausgelösten Wirkungen, Ähnlichkeit der durch Abwesenheit von Vitaminen und durch. 318.

Digitized by Google

Rationierung auf die Entwicklung der Schweine, Einfluß der. 216.
Reaktion der Pflanzensäfte, Studien über die. 210.
*Reaktionen, Ein kalorimetrisches Verfahren zur Bestimmung der Wärmetönung langsam verlaufender. 200.
Reaktionen zwischen Böden und verschiedener chemischen Verbindungen, Studien über die. 177.
Reduktion der Salpetersäure in grünen Zellen, Über die. 202.
Reifegrades des Obstes auf die Förderung der Gärung durch Zusatz verschiedener Stickstoffverbindungen, Einfluß des. 123.
Reisigarten und einigen anderen Pflanzenstoffen, Über chemische Bestimmung der Stärke in verschiedenen. 11.
Reisigarten, Über die Zusammensetzung, insbesondere über den Stärkegehalt einiger. 13.
*Respirationsquotient und seine Ungenauigkeit, Der. 318.
Rizin in Futtermitteln mit Hilfe der serologischen (Präzipitations-, Komplementablenkungs- und Konglutinations-) Methoden, sowie der Hämagglutination, Über den Nachweis von. 26.
Rohfaser, Vergleichende Versuche über die natürliche und künstliche Verdauung der. 56.
*Rohphosphat, Fein gemahlenes. 246.
Rohstroh und aufgeschlossenem Stroh, Vergleichende Versuche über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit von. 263.
Roßkastanien als Futtermittel und einen Fütterungsversuch mit Roßkastanienmelasse an Futterschweinen und Ferkeln, Über die Verwendung von getrockneten. 24, 89.
Rübennematoden in Schlammerden, Versuche zur Ermittlung des Wirkungswertes verschiedener Stoffe zur Bekämpfung der. 25.

Saatgutes, Ein Versuch über den Einfluß der Kornschwere des — auf den Ertrag bei Hafer. 136.
Saatknollengröße auf die Höhe der Kartoffelerträge auf Hochmoorboden, Über den Einfluß der Staudenauslese und der. 257.
Saccharose und Maltase aus ihren Adsorbaten, Bemerkungen über die Elution von. 316.
Salpetersäure in grünen Zellen, Über die Reduktion der. 202.
Samen auf das Wachstum und die Erträge von Mais, Wirkung der Verstümmelung der. 307.
Samenorganismus, Über Urikase im. 115.
Saponine, Zur Unterscheidung und quantitativen Bestimmung der. 235.
Schafmilch im Verlauf einer Laktationsperiode, Zur Kenntnis der Veränderung der. 29.
*Schimmelpilzen auf Zucker von verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt, Über die Einwirkung von. 95.
Schlacken, Die Verwertung basischer. 222.
*Schwefel zur Neutralisation in alkalischen Böden. 175.
Schweine, Einfluß der Rationierung auf die Entwicklung der. 216.
Selbstvergiftung bei Aspergillus niger. 221.
Senfrückstände und Leindotterkuchen, ihre Zusammensetzung und ihre Verdaulichkeit, Entfettete. 60.
Serologische Untersuchungen auf dem Gebiete von Pflanzenbau und Pflanzenzucht. 44.
Silagepflanze, Die Sonnenblume als. 308.
Silber-Vitamin-Verbindung, hergestellt aus Brauhefe, Vorläufige Mitteilung über eine dauerhafte. 197.
Silofutter, Die in Sachsen mit — gemachten Erfahrungen auf Grund einer von der Ökonomischen Gesellschaft Sachsens veranstalteten Erhebung. 248 (Lit.).
Sonnenblume als Silagepflanze, Die. 308.

Digitized by Google

Sonnenblume-Silage beeinflussen, Faktoren, welche Güte und Zusammensetzung der. 314.
*Sojabohnen, Die Bindung des atmosphärischen Stickstoffes durch geimpfte. 317.
Sortenauswahl der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Führer zur. 50 (Lit.).
Stabilität bei der Verseifung, Das fettlösliche Vitamin und die gelbe Färbung in tierischen Fetten nebst einigen Beobachtungen über seine. 191.
Stalldünger, Achtzig Jahre ohne. 184.
Stalldünger, Untersuchungen über die Wirkung von Fäkaldünger im Vergleich zu der Wirkung von. 39.
*Stalldünger, Zersetzungen im — und die Mittel zu ihrer Verhütung. 175.
Standweitenversuch mit Kartoffeln auf Moorboden. 49.
Staudenauslese und der Saatknollengröße auf die Höhe der Kartoffelerträge auf Hochmoorboden, Über den Einfluß der. 257.
Stärkegehalt einiger Reisigarten, Über die Zusammensetzung, insbesondere über den. 13.
Stärke in verschiedenen Reisigarten und einigen anderen Pflanzenstoffen, Über chemische Bestimmung der. 11.
Stärkekörner verschiedener Kartoffelsorten, Über den Größenunterschied der. 300.
Stärke und des Glykogens, Der Aufbau der. 186.
*Sterilisation auf die Zusammensetzung der Bakterienflora des Boden, Einfluß der partiellen. 319.
Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl, Der Einfluß von $KMnO_4$ auf die. 42.
Stickstoffdüngung der Weiden, Die. 160.
Stickstoffdüngung der Weiden und Wiesen als Mittel zur Gewinnung proteinreichen Kraftfutters, Die starke. 169.
Stickstoffdüngungsversuche mit zwei- und vierjährigen Fichten und Zusammenfassung der Gesamtergebnisse, Weitere Ergebnisse der. 35.
*Stickstoffes, Die Bindung des atmosphärischen, durch geimpfte Sojabohnen. 317.
*Stickstoffgehalt und Mikroflora von durch Schwefelkalzium partiell sterilisierten Böden, Vergleichende Studien über. 319.
Stickstoffgehalt und Wachstum einiger Leguminosen, Der Einfluß gewisser Düngesalze auf. 298.
Stickstoffkopfdüngung mit „Jauchedrill", Über. 129.
*Stickstoffsubstanzen auf die Keimung, Notizen über die Wirkung einiger. Verhalten der Diastase und anderer Enzyme gegen ungünstige Einflüsse. 320.
Stickstoffverluste bei intensiver Feldbearbeitung. 285.
Stofferzeugung bei der Gersten- bzw. Bohnenpflanze, Verlauf der Nährstoffaufnahme und. 16.
Stoffwechselerkrankung in Apfelfrüchten und deren Heilung, Über eine. 261.
Stratigraphie und Geologie, Allgemeine. 150 (Lit.).
Strohaufschließung. 21.
Stroh nach der Behandlung mit Natron, Die Verdaulichkeit von. 148.
*Strontium, Lithium, Titan und Barium in gewissen Pflanzen. 242.
Studien über Fermentwirkung: Darstellung von Fermentsolen aus Hefephosphorproteid. Die Aktivität des Sols als Funktion des Kolloidzustandes. 196.
Studien über Kalziumcyanamid. 223.
*Substanz und des Assimilationsvermögens der Pflanzen zur Ausnutzung der Phosphatgesteine, Die Beziehungen der organischen. 246.
Sulfaten zu Pflanzenwachstum und Zusammensetzung, Weitere Studien über Beziehungen. 208.
Sulfidablauge, Zweijährige Düngungsversuche mit. 201.
Speck, Der Nährwert des. 243.
Spelzes, Veranlagung des— in Bastardierungen zwischen Triticum spelta und Triticum sativum. 104.

Tabakbau, Der praktische. 176 (Lit.).
Tabakslauge und Venetan im Kampfe gegen den Heu- und Sauerwurm, Versuche mit. 205.

Digitized by Google

Taube, Die künstliche Ernährung der. Vollständiges Ernährungsgleichgewicht mit Ausnahme des fehlenden Vitamin. 211.
Taubenerbse (Cajanus Indicus), ihre Kultur und Verwendung in Hawaii. 310.
Temperaturbeziehungen zwischen verschiedene Fäulnisformen und Welkekrankheiten erregenden Pilzen der Kartoffeln. 199.
*Theorie der Invertasewirkung. 126.
*Titan, Barium, Strontium und Lithium in gewissen Pflanzen. 247.
*Topfversuchen, Bemerkungen zu Pfeiffers Entgegnung in Betreff der richtigen Anstellung von. 63.
Torfmull, Über das Aufbewahren saftiger Früchte in. 102.
*Traubenzucker, Einwirkung von Karbonaten der alkalischen Erden auf. 31.
Triticum spelta und Triticum sativum, Veranlagung des Spelzes in Bastardierungen zwischen. 104.

Uspu unbolus, Versuche mit dem Kartoffelkonservierungsmittel. 206.
Uspulun, Formalin, Kupfervitriol, Schwefelkalkbrühe und Klorol auf die Keimfähigkeit des Zuckerrübensamens, Die Wirkungen von. 207.
Untersuchungen über die Wirkung von accessorischen Nahrungssubstanzen. 112.
Urikase im Samenorganismus. 115.
Überdüngungen auf den Ertrag und den Abbau der Kartoffeln, Über den Einfluß von. 74.

Variabilität, Das Gesetz der homologen Serien bei. 313.
Vegetationsversuche mit verschiedenen Kalidüngesalzen und zur Phosphorsäurekalkdüngung. 9.
Venetan und Tabakslauge im Kampfe gegen den Heu- und Sauerwurm, Versuche mit. 205.
Verbindungen in Pflanzen, Das Verhalten organischer. 238.
Verbrennungswärme und Bildungswärme von Kalziumcyanamid. 222.
Verdaulichkeit von Futterarten. 213.
Verdaulichkeit von Rohstroh und aufgeschlossenem Stroh, Vergleichende Versuche über die Zusammensetzung und. 263.
*Verdaulichkeit verschieden behandelten Proteins der chinesischen und georgischen Bohne, Die relative. 296.
Verdaulichkeit von Stroh nach der Behandlung mit Natron. 148.
Vererbung der Blüten- und Samenfarbe bei Lupinus angustifolius. 98.
Vererbung und Familienzucht, besonders bei Zuckerrüben. 137.
*Verfahren, Ein kalorimetrisches, zur Bestimmung der Wärmetönung langsam verlaufender Reaktionen. 200.
Vergärung des Zuckers in Obstweinen eintretender Milchsäurestich, Nach vollkommener. 118.
Vergleich der Maissilage mit der Sorghumsilage bei der Mästung von Rindern. 194.
Verschnitts für die Gesunderhaltung milder Obstweine, Die Bedeutung d. 116.
Verstümmelung der Samen auf das Wachstum und die Erträge von Mais, Wirkung der. 307.
Versuche über Anwendung kolloidchemischer Methoden in der Pflanzenpathologie. 139.
Versuche über die natürliche und künstliche Verdauung der Rohfaser, Vergleichende. 56.
Verwandtschaftsverhältnisse der Leguminosen-Knöllchenbakterien und deren Artbestimmung mittels serologischen Untersuchungsmethoden, Beiträge zur Frage der. 91.
Verwertung basischer Schlacken. 222.
Vieh, Kohlendioxyd und Wärmeverhältnis beim. 107.
Viehlose Wirtschaften. 152 (Lit.).
Vitamin, Das fettlösliche — und die gelbe Färbung in tierischen Fetten nebst einigen Beobachtungen über seine Stabilität bei der Verseifung. 191.
Vitamine des Lebertrans, Die. 91.

Digitized by Google

Vitamine, Die neuentdeckten lebenswichtigen Nährstoffe. 127 (Lit.).
Vitamin, Einwirkung von Hitze und Sauerstoff auf fettlösliches. 242.
*Vitaminen und durch X-Strahlen und Radium ausgelösten Wirkungen, Ähnlichkeit der durch Abwesenheit von. 318.
Vorstenlanden, Die Bekämpfung von Phytophthora Nicotianae in den. 203.

Wachstumsfaktoren, Das Wirkungsgesetz der. 280.
Wachstum und Stickstoffgehalt einiger Leguminosen, Der Einfluß gewisser Düngesalze auf. 298.
*Wärmetönung langsam verlaufender Reaktionen, Ein kalorimetrisches Verfahren zur Bestimmung der. 200.
Wärmeverhältnis und Kohlendioxyd beim Vieh. 107.
*Walfischmehl bei Hühnern, Versuche über den Futterwert von. 295.
*Wasserdampfdruck von Böden. 245.
Wasserstoff-Ionenkonzentration des Bodens und Pflanzenverteilung, Beziehungen zwischen. 183.
Wasserverdunstung des natürlich gelagerten gewachsenen Bodens, Experimentelle Untersuchungen über die. 153.
Weiden, Die Stickstoffdüngung der. 160.
Weiden und Wiesen, Die starke Stickstoffdüngung der — als Mittel zur Gewinnung proteinreichen Kraftfutters. 169.
Wiesen, Durch welche Düngung erreichen wir die billigste Eiweißgewinnung auf unsern. 234.
*Wirkung des Zusatzes von Flußspat zu Phosphaten in basischen Schlacken, Die. 199.
Wirkungen auf Tier und Pflanze, Chlorpikrin als Schädigungsbekämpfungsmittel in seinen. 53.
*Wirkungen der Radiumstrahlung auf Rohrzucker und Agar. 247.
Wirkungswertes verschiedener Stoffe zur Bekämpfung der Rübennematoden in Schlammerden, Versuche zur Ermittlung des. 25.
Wirkung verschiedener Kalisalze (40% Kalisalz, Kainit, schwefelsaure Kali-Magnesia) zu Halm- und Hackfrüchten. 254.
Wirkung von accessorischen Nahrungssubstanzen, Untersuchungen über die 112.
Wirkung von Fäkaldünger im Vergleich zu der Wirkung von Stalldünger. Untersuchungen über die. 39.
Wirtspflanze, Die Kohlhernie in ihren Beziehungen zur. 101.

*X-Strahlen und Radium ausgelösten Wirkungen, Ähnlichkeit der durch Abwesenheit von Vitaminen und durch. 318.

*Zersetzung im Stalldünger und die Mittel zu ihrer Verhütung, Die. 175.
Zersetzung von Gründünger in verschiedenen Wachstumsstufen. 304.
Ziege, Die. 272 (Lit.).
Zuckerrübe, Beobachtungen und Untersuchungen über die. 134.
Zuckerrüben, Düngungsversuche mit verschiedenen Phosphorsäuredüngern zu. 130.
Zuckerrüben, Familienzucht und Vererbung besonders bei. 137.
Zucker und Alkohol aus der Agave gewonnen. 94.
*Zucker von verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt, Über die Einwirkung von Schimmelpilzen auf. 95.
Zusammensetzung, insbesondere über den Stärkegehalt einiger Reisigarten. 13.
Zusammensetzung und den Ertrag des zu verschiedener Zeit geschnittenen Grünmaises, Über die chemische. 46.
Zusammensetzung und Verdaulichkeit von Rohstroh und aufgeschlossenem Stroh, Vergleichende Versuche über die. 263.

Digitized by Google

Autoren-Verzeichnis.

Abderhalden, E. 106.
Alten, F. 129.
d'Angremond, A. 203.
Anon, I. 295.
Armsby, H. 107.
Atkinns, W. 183.

Bainbridge, F. 199.
Baly, E. 131, 187.
Barry, F. 200.
Bauer, F. 246.
Baumann, E. 150.
Becker, J. 44.
Beckmann, E. 213.
Benker, L. 176.
Bernatzky, J. 205.
Bezssonoff, H. 319.
Bezssonoff, N. 149.
Blair, A. 175, 285.
Blanck, E. 129.
Blish, M. 314.
Bizzel, J. 225.
Boas, F. 139, 221.
Bokorny, Th. 320.
Born, A. 150.
Bögel, J. 112.
Böttger, H. 61.
Braham, W. 107.
Bredemann, G. 72.
Briggs, G. 239.
Brown, B. 175.
Brown, E. 307.
Brunnich, J. 213.
Brüne, F. 135, 257.
Buell, M. 191.
Bullis, D. 277.
Byall, S. 95.

Carrero, J. 224.
Cary, C. 318.
Christensen, H. J. 5, 226.
Ciamician, G. 238.
Claus, E. 206.
Cochrane, D. 42.
Congdon, L. 268.
Cook, F. 182.
Coward, K. 243.
Cramer, W. 318.
Csete, A. 207.

Das, S. 286.
Delafond, E. 94.
Deysher, E. 295.
Dougall, M. 293.
Drechsel, O. 78.
Drew, A. 318.
Duley, F. 188, 297.
Dühring, F. 68.
Drummond, J. 243.

Eckenbrecher, C. v. 51.
Eckl, K. 39.
Edson, H. 199.
Ehrenberg, P. 6.
Ellis, A. 246.
Elveden. 249.
Engelhardt, F. 26.

Feldt, W. 252.
Fernau, A. 247.
Fischer, H. 34, 127.
Fluhrer, Dr. 167.
Fodor, A. 196.
Fonzes-Diacon. 248.
Frear, W. 222.
Fred, E. 317.
Fresenius, L. 157.
Fries, J. 107, 318.
Fruwirth, C. 1 1.
Fry, W. 278.

Geilmann, W. 129.
Giesecke, F. 129.
Gile, P. 224.
Golden, W. 148.
Golding, J. 243.
Good, E. 194.
Grimes, J. 194.
Groenewege, J. 219.

Haas, A. 210.
Haehn, H. 48.
Haigh, L. 192.
Hallqvist, C. 98.
Hansen, J. 160.
Harrvison, W.
Haselhoff, E. 234.
Hasenbäumer, J. 178.
Hartwell, B. 288.
Headden, W. 247.
Hecke, L. 240.
Heilbron, J. 131, 187.
Heinrich, R. 248.
Helbig. 35, 153.
Heuser, O. 97, 163.
Hibbard, P. 175.
Hiltner, L. 74, 76.
Hissink, J. 1.
Hoffmann. 151, 152.
Hoffmann, R. 49, 252.
Honcamp, F. 60, 64.
Hopkins, F. 242.
Horlacher, L. 194.
Höstermann. 189.
Hudig, J. 79, 83, 84.

Iffland, F. 9.
Ingersoll, H. 268.

Jones, D. 296.
Jones, F. 237, 303.
Jones, L. 305.
Johnson, E. 223.

Kameyama, N. 222, 223, 245.
Karrer, O. 186.
Kayser. 63, 175.
Keßler, B. 164.
Kiehl, A. 176.
Kling, M. 150.
Knudson, L. 222.
Kockegey, H. 54.
Kofler, L. 235.
Kolkwitz, R. 195.
Kopeloff, L. 95.
Kopeloff, N. 95.
König, A. 122.
König, J. 178.
Krauß, F. 310.
Kreuzpointer, J. 208.
Kriß, M. 145.
Kröger, E. 178.
Kuhn, R. 316.

Laibach, F. 168.
Lang, F. 74, 76.
Lang, J. 91.
Laxa, O. 295.
Lehmann, F. 213.
Leighty, E. 104.
Lemmermann, O. 39, 157.
v. Linden. 171.
Linsbauer, L. 261.
Lipmann, J. 285.
Loew, O. 63, 65.
Lucks, R. 13.
Lyon, T. 225.

Mach, F. 24, 127.
Mac Intire, W. 275.
Magesanik, J. 140.
Martin, G. 304.

Digitized by Google

Meijer, C. 83, 84.
Merkenschlager, F. 19, 139.
Michaelis, L. 126.
Middleton, H. 278.
Miller, H. 208.
Miller, M. 188, 297.
Mitscherlich, A. E. 9, 68, 280.
Mohr, E. 149.
Molz, E. 25.
Moore, P. 278.
Mottram, J. 318.
Moulton, C. 192.
Muneratti, O. 134.
Murschhauser, H. 31, 94.
Müller. 56.
Müller, H. 25.
Müller, K. 110.
Müller-Thurgau, H. 116, 118, 120, 123.

Negelein, E. 202.
Nemec, A. 115.
Neubauer, H. 169.
Nicoloff, Th. 101.
Nolte, O. 60, 130, 131.

Osterwalder, A. 116, 118, 120, 123.
Otto, R. 272.

Parow. 300.
Petit, P. 113.
Pfeiffer, Th. 10, 16.
Pfeiler, W. 23.
Plotho, O. 296.
Plummer, J. 246.

Racke, F. 269.
Ravenna, C. 238.
Rawson, V. 213.
Rippel, A. 10, 16.
Robinson, R. 277.
Roemer, Th. 137.
Roeßler, O. 153.
Rothstein, M. 126.
Russell, E. 222.

Saucken, S. v. 9.
Schmidt, E. 102.
Schurig. 96.
Seidell, A. 197.
Sell, M. 191.
Sen-Gupta, N. 250.
Shapavalow, M. 199.
Shaw, R. H. 295.
Shiv, J. 305.
Siefert. 35.
Simonnet, B. 211.
Sommerville, W. 193.
Söderbaum, H. 201.
Spurway, C. 177.
Stachelin, M. 2.
Steenbock, H. 191.
Stefanova, M. 101.
Steglich. 184.
Stoffert. 259.
Stolzenberg, J. 24.
Swanson, C. 216.

Tacke, Br. 254.
Taggart, A. 298.
Thomann, W. 56, 87, 263.
Thomas, M. 245.
Tisdale, H. 303.
Tornau. 136.
Towbridge, P. 192.
Truffaut, G. 149, 319.

Vavolov, N. 313.
Vezàr, F. 112.
Vinal, H. 308.
Vogel, J. 91.
Voigt, W. 272.

Wache, R. 33.
Walter, H. 211.
Warburg, O. 32, 202.
Watermanns, H. 296.
Wedell, E. 49, 252.
Weiser, St. 21, 28, 29, 46.
Weitzel, W. 127.
v. Wenckstern, H. 248.
Wiegner, G. 149.
Wille, J. 53.
Willstätter, R. 269, 316.
Wilsdon, B. 273.
v. Wissel. 11.
Wisselink, W. 175.
Whitey, M. 317.
Wölk, W. 252.
Wrangel, M. v. 228.
Wright, P. 295.

Zaitschek, A. 21, 46.
Zilva, S. 243.
Zimmermann, H. 60.
Zipfel. 91.

Digitized by Google

Boden.

Beiträge zur Kenntnis der Adsorptionserscheinungen im Boden.

Von Dr. **D. J. Hissink**[1]).

Es besteht nach allgemeiner Anschauung eine Verschiedenheit in der Adsorptionskraft des Bodens den verschiedenen Basen, wie Ca, Mg, K, Na und NH_3 gegenüber, und zwar sollen, wie verschiedene Forscher, z. B. Way, Mulder und auch van Bemmelen angegeben haben, Kali und Ammoniak stärker gebunden werden als Kalk und Magnesia. So sagt van Bemmelen in den gesammelten Abhandlungen „Die Adsorption" 1910: „Kali wird durch die Ackererde am stärksten gebunden und mithin auch aus Salzlösungen am stärksten adsorbiert unter Austausch mit äquivalenten Mengen Kalk, Natron, Magnesia. Wenn ein Boden mit Lösungen eines Kali-, Magnesia-, Natron- oder Kalksalzes von äquivalent gleicher Konzentration behandelt wird, so muß die Endkonzentration der Lösung für das Kalisalz geringer sein als für das Magnesiasalz und für das letztere wird es geringer als für das Natron- und Kalksalz; denn das Kali ist am stärksten im Kolloid gebunden und die Rückwirkung der angelösten Kalk- und Natronsalze ist die schwächste.

Daher kommt es, daß unter sonst gleichen Bedingungen größere Mengen CaO, Na_2O, MgO aus den kolloiden Silikaten der Ackererde mit K_2O in den Salzlösungen auswechseln als umgekehrt K_2O mit CaO, Na_2O, MgO." An Hand von Versuchen stellt van Bemmelen dann fest (Behandlung ein und desselben Bodens mit äquivalenten Lösungen von $CaCl_2$, $MgCl_2$ KCl, NaCl und NH_4Cl bei gleicher Temperatur und Volumen, daß Ammoniak am stärksten gebunden wird, dann Kali, Magnesia, Natron und Kalk.

Diese von van Bemmelen erhaltenen Resultate sollen, wie Verf. ausführt, von ersterem nicht richtig ausgelegt sein.

Die Menge einer Base, z. B. Kali, die bei der Bodenbehandlung mit einer KCl-Lösung, aus dieser verschwindet, hängt von der Adsorptionskraft des Ton-Humuskomplexes nicht allein ab, sondern

[1]) Overgedrukt uit het Chemisch Weekblad Deel 16, Nr. 35, 1919.

Digitized by Google

auch von dem Verhältnis, in welchem das adsorptiv gebundene Kali im Boden zu den übrigen adsorptiv gebundenen Basen steht. Sehr augenfällig tritt dieser Einfluß auf, wenn der Boden nur adsorptiv gebundenes Kali und keinen adsorptiv gebundenen Kalk, Magnesia, Natron oder Ammoniak enthält. Bei Behandlung eines solchen Bodens mit einer KCl-Lösung gehen K-Ionen aus der Lösung in den Boden über und umgekehrt werden K-Ionen der Lösung durch K-Ionen des Bodens verdrängt. Es verschwindet daher kein Kali aus der Lösung. Der Beweisführung von van Bemmelen zufolge sollte man zu dem Schluß kommen, daß dieser Kali-Boden gar kein Kali bindet und es ist klar, daß diese Annahme nicht richtig ist. Bei Behandlung solchen Kali-Bodens mit $CaCl_2$-Lösung tauschen sich Ca-Ionen der Lösung gegen K-Ionen des Bodens aus, d. h. es verschwindet Ca aus der Lösung, Auf Grund dieser Tatsache ist man nicht berechtigt zu der Annahme, daß der untersuchte Boden Kalk stärker bindet als Kali.

Verf. ist es gelungen, die adsorptiv gebundenen Basen mit großer Genauigkeit festzustellen. Aus diesen Untersuchungen, die sich auf eine große Anzahl von Kleiböden erstreckten, ergaben sich im Mittel auf 100 auswechselbare Kationen 79 Ca-, 13 Mg-, 5 Na- und 2 K-Ionen, während NH_4-Ionen nicht vorhanden waren. Es leuchtet nun ein, daß solche Böden aus Lösungen von NH_4Cl und KCl viel NH_4- und K-Ionen adsorbieren und aus solchen von $CaCl_2$ wenig Ca-Ionen. NH_4-Ionen aus NH_4Cl Lösungen finden im Boden immer 100 adsorptiv gebundene Kationen zum Auswechseln, und zwar von K-Ionen aus KCl-Lösung 98, von Na-Ionen aus NaCl-Lösung 94, Mg-Ionen aus $MgCl_2$-Lösung 87, während die Ca-Ionen aus $CaCl_2$-Lösung im Boden nur 21 Ionen antreffen, die ersetzt werden können. Bei den ersten vier Austauschprozessen treten hauptsächlich Ca-Ionen aus dem Boden in Lösung, weil der Kalk unter den adsorptiv gebundenen Basen vorherrscht. Bei Behandlung des Bodens mit $CaCl_2$-Lösung tauschen Ca-Ionen der Lösung mit Mg-, Na- und etwas K-Ionen des Bodens.

Um nun den von van Bemmelen gemachten Fehler zu vermindern, ist es zweckmäßig, künstlich hergestellte Aluminiumsilikate und Humuspräparate zu nehmen und damit die entsprechenden Versuche zu machen. Dabei ist aber zu beachten, daß die Konzentration der angewandten Lösungen nicht zu stark wird,

Digitized by Google

denn bei starken Lösungen kann der Unterschied im Verdrängungsvermögen ganz in den Hintergrund treten. Dann ist noch zu berücksichtigen, daß die verdrängende Adsorption eine Ionenreaktion ist, wie Schulze aus seinen Versuchen folgerte, die er mit Permutiten anstellte. Die Kationen der Lösung tauschten sich aus gegen die Kationen des Permutits. Ist dies der Fall, dann muß die Stärke der verschiedenen Lösungen derartig sein, daß die Konzentration der Kationen dieselbe ist; die $CaCl_2$-Lösungen müßten dann pro Volumeneinheit ebensoviel Ca-, Mg-, Kr- und Na-Ionen enthalten.

Verf. hatte auch Gelegenheit, einige Versuche mit Permutiten und Kleiböden auszuführen. Er hatte einen Kleiboden, der als auswechselbare Base nur Ammoniak enthielt. 25 *g* dieses Bodens wurden drei Tage lang bei 24° C mit 125 *cc* einer Lösung von $CaCl_2$, KCl und NaCl von 0.026432 Normalgewicht geschüttelt. Die Stärke der Lösungen ist so gewählt, daß das Gleichgewicht nicht zu stark nach einer Seite verschoben wurde, außerdem ist der Forderung auf gleiche Ionenkonzentration Genüge getan. In den Filtraten wurde N und in der $CaCl_2$-Serie außerdem der Kalk bestimmt. Die in Lösung gegangene Menge Ammoniak war äquivalent dem aus der $CaCl_2$-Lösung verdrängtem Kalke.

In den Filtraten war enthalten pro 125 *ccm*:

I. $CaCl_2$-Serie	. . . . .	23.9 *mg* N
II. KCl „	. . . . .	21.2 „ „
III. NaCl „	. . . . .	14.0 „ „

Es ergab sich also, daß der Kalk stärker gebunden wird als Kali, und Natron auffallend schwächer als Kalk und Kali. Bei den Untersuchungen ließ sich auch die Bindungsstärke des Kleiboden für Ammoniak mit der für die anderen Ionen, Ca, K, Na vergleichen und ergab, daß Kalk stärker gebunden wurde als Ammoniak, dieses stärker als Kali und dieses wieder stärker als Natron. Aus Untersuchungen mit Permutiten und einem anderen Kleiboden meint Verf. feststellen zu können, daß die Mg selbst noch etwas stärker gebunden wurde als Kalk, so daß als vorläufiges Resultat (mit Vorbehalt) die Reihenfolge der Bindungsstärke vom Tonkomplex für die fünf Kationen folgende ist: Mg, Ca, NH_4, K und Na.

Es hat sich aus obigen Versuchen ergeben, daß Ca, Mg, K, Na, NH_4 in künstlich hergestellten Permutiten ebensogut wie im Boden in auswechselbarer Form, d. h. adsorptiv gebunden, vorhanden sind.

Digitized by Google

Die Frage ist nun, wie sich andere Kationen in dieser Hinsicht verhalten. Es wurden einige orientierende Versuche mit Ferrisalzen in dieser Richtung gemacht. Fein gepulvertes Kalziumpermutit mit zirka 10% CaO wurde einige Zeit mit verdünnten Eisenchloridlösungen (10 *g* Permutit mit 50 *ccm* 0.2%iger Eisenchloridlösung und 10 *g* Permutit mit 100 *ccm* einer 1%igen Eisenchloridlösung) geschüttelt. Die Lösungen, die vor der Filtration hellgelb resp. rot aussahen, waren nach der Filtration völlig farblos. Nun nimmt das Eisen nicht, wie anzunehmen wäre, die Stelle des Ca im Permutit ein; denn behandelt man das erhaltene „Eisenpermutit" mit Lösungen von NH_4Cl, KCl, NaCl, $MgCl_2$. $CaCl_2$, so geht keine Spur von Eisen in Lösung, d. h. der Permutit enthält das Eisen nicht in der auswechselbaren Form. Dieselben Ergebnisse wurden erzielt bei Behandlung von Na- und K-Permutiten mit Eisenchloridlösungen.

Es enthält daher der bei den Umsetzungen von Ca-Permutiten und Eisenchlorid entstehende eisenhaltige Permutit weniger auswechselbaren Kalk als das ursprüngliche Ca-Permutit. Bei Behandlung des eisenhaltigen Permutits mit NH_4Cl-Lösung wechselt weniger Ca als im ursprünglichen Ca-Permutit, aber dafür steigt die Größe der freien Adsorption. So nahmen unter gleichen Bedingungen 100 *g* des ursprünglichen Ca-Permutits 34.1 *mg* Äquivalent NaOH auf, und 100 *g* des eisenhaltigen Permutits 47.0 *mg* NaOH.

Unter Berücksichtigung des obenstehenden läßt sich sagen, daß auf Grund der Übereinstimmung in Zussammensetzung und Eigenschaften zwischen Permutiten und den adsorbierenden mineralischen Bodenteilchen es unwahrscheinlich ist, daß Eisen im Kleikomplex in auswechselbarer Form vorkommt, denn Verf. hat in zahlreichen Auszügen von Kleiboden mit NH_4Cl- und NaCl-Lösungen niemals Eisen in Lösung erhalten.

Verf. schließt seine Betrachtungen mit der Bemerkung, daß Eisenoxyd im Boden unter bestimmten Verhältnissen durch Humussole in kolloidale Lösung gebracht werden kann.

[Bo. 476] Contzen.

Digitized by Google

Düngung.

Über die Bestimmung von Kalium in Erde und Düngemitteln.

Von **H. J. Christensen**[1]) und **N. Feilberg.**

Auf die Verwendung des Doppelsalzes Kalium-Natrium-Kobalt-Nitrit zur Bestimmung des Kaliumgehalts haben schon verschiedene Autoren hingewissen; die einschlägige Literatur wird vom Verf. kritisch beleuchtet (Zusammenstellung S. 56 d. O.) Die Arbeiten des Verf. knüpfen an die Arbeiten von Mitscherlich[2]) über den gleichen Gegenstand an; Mitscherlich dampft Bodenlösung mit Salpetersäure und etwas konzentrierter Schwefelsäure zur Trockne ein, setzt Natriumkarbonat zu, dampft wieder ein, glüht schwach, neutralisiert genau, unter Abdampfen freier Säure, nimmt mit Wasser auf, versetzt mit Kobaltchlorid- und Natriumnitritlösung, dampft zur Trockne ein, löst das überschüssige Natriumnitrit in Essigsäure, filtriert den kristallinischen, gelben Niederschlag durch einen Goochtiegel, bringt den ausgewaschenen Tiegel nebst Niederschlag in eine angewärmte, titrierte Permanganatlösung, oxydiert die salpetrige Säure und titriert mit Oxalsäure zurück (Vergl. S. 28 d. O.)

Verf. kommt bei Anwendung dieses Verfahrens zu wenig befriedigenden Resultaten; er schlägt auf Grund seiner Erfahrungen ein etwas modifiziertes Verfahren vor, dessen wesentlichste Abänderung darin besteht, daß die Ausfällung des gelben Salzes in einer chlornatrium-gesättigten Lösung vorgenommen wird. Dieses Verfahren wurde sowohl bei reinen Lösungen von Kaliumsulfat verschiedener Konzentration als auch bei Bodenextrakten angewendet; von den letzteren wurden Extrakte mit kohlensäurehaltigem Wasser, Bodenextrakte mit 20%iger Salzsäure, und endlich ein künstlich dargestellter Bodenextrakt verwendet, welcher in seiner Zusammensetzung einem salzsaurem Auszug eines gewöhnlichen, einigermaßen nährstoffreichen Bodens entsprach. Ferner wurde das Verfahren bei der Untersuchung von Düngesalzen in Anwendung gebracht, und es wurden die Resultate der neuen Nitritmethode mit denen der Platinchlorid- und Überchlorsäure-Methode verglichen. Bezüglich der Einzelheiten muß auf die Originalarbeit verwiesen werden, ein Beispiel, Untersuchung eines Kainits, mag die verschiedenen Methoden in ihren Resultaten näher beleuchten.

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 97, 27 bis 56, 1920.

Digitized by Google

Platinmethode, 90%iger Alkohol zum Auswaschen	12.92% 12.81% 12.86%
Platinmethode, 96% Alkohol	13.23% 13.29% 13.27%
Nitratmethode, ohne NaCl	12.70% 12.39% 12.54% 12.54%
Nitratmethode, mit NaCl	13.24% 13.19%
Perchloratmethode	13.31%

H. A. Christensen kommt somit zu dem Schluß, daß mittels der Nitritmethode in der von ihm angegebenen Modifikation der Kaligehalt irgendeiner Substanz genau und zuverlässig bestimmt werden kann. Bei Bodenuntersuchungen scheint das von Mitscherlich angegebene Verfahren ebenso gute und sichere Resultate zu liefern; bei ganz kleinen Kalimengen, z. B. bei kohlensauren Bodenextrakten, ist die Nitritmethode nach des Verfs. Ansicht augenblicklich überhaupt die einzige, die man in Anwendung bringen kann.

Für Düngemittel, namentlich da, wo man, wie bei Kainiten, das abgekürzte Staßfurter Verfahren in Anwendung bringen kann, erscheint sie für Massenanalysen viel zu zeitraubend (Anm. des Ref.).

[D. 590] J. Volhard.

Das Kalk-Kali-Gesetz.

Neue Ratschläge zur Vermeidung von Mißerfolgen bei der Kalkdüngung. Gleichzeitig ein Versuch zur Aufklärung der nachteiligen Wirkung größerer Kalkgaben auf das Pflanzenwachstum.

Von **Paul Ehrenberg**[1]).

Als Kalk-Kali-Gesetz formuliert Verf. folgenden Satz:

Wird für eine nur schwächer mit Kali versorgte Pflanze die Kalkzufuhr erheblich gesteigert, so tritt hierdurch eine Zurückdrängung der Kaliaufnahme ein, welche erhebliche Schädigung im Gefolge haben kann; durch einseitige Verstärkung der Kalidüngung kann aber wieder die Pflanze vor Kaliüberschwemmung bewahrt

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher Band 54, S. 1.

Digitized by Google

und zu günstigerer, gegebenfalls normaler Entwicklung gebracht werden.

Es gilt nun zunächst die Frage zu beantworten: Was sind schwächer mit Kali versorgte Pflanzen? Die Beantwortung läßt sich durchaus nicht einheitlich gestalten, denn die Kulturpflanzen sind sowohl bezüglich ihres Kalibedürfnisses sehr verschieden, als auch bezüglich ihrer Fähigkeit, das Bodenkali auszunützen. Sommergerste besitzt eine sehr geringe, Hafer eine recht erhebliche Befähigung, das Bodenkali auszunützen. Sommerweizen nutzt es weniger aus wie Winterweizen, die Rübe besser wie die Kartoffel; besonderes Kalibedürfnis zeigen Rüben sowohl wie Kartoffeln, aber auch Buchweizen, Tabak, Seradella, Lupine. Es kann also auf Grund dieser Darlegungen sehr wohl der Fall eintreten, daß Gerste auf einem kalireichen Boden mangelhaft mit Kali versorgt sein kann, während Hafer trotz jahrelanger Unterlassung jeder Kalidüngung trotzdem genügend versehen ist. Es muß also jedesmal Fähigkeit, Kali aufzunehmen und Ansprüche der Kulturpflanze genügend berücksichtigt werden. Ähnliche Erwägungen gelten auch für die Frage: Wann wird für eine Pflanze die Kalkzufuhr erheblich gesteigert? Hierbei ist zunächst zu berücksichtigen, daß wie beim Kali-Bedürfnis und Aufschließungsfähigkeit bei den Kulturpflanzen sehr verschieden ist; ferner ist die Löslichkeit des verwendeten Kalks je nach Körnung, Struktur, chemischer Beschaffenheit (gebrannt oder ungebrannt) sehr verschieden; auch spielt die Reaktion des Bodens und die physiologische Azidität der beigedüngten Salze dabei eine große Rolle; kurzum, es wird von Fall zu Fall zu entscheiden sein, wann wir unter Umständen mit schwächerer Kaliversorgung der einen oder der anderen von unsern Kulturpflanzen zu rechnen haben und wann die Möglichkeit vorliegt, daß es zu einer stärkeren Kalkzufuhr für sie kommt; dann haben wir also mit der Gefahr zu rechnen, daß es zu einer erheblichen Schädigung der Pflanzen kommt, wie aus dem Kalk-Kali-Gesetz gefolgert wird. Als Gegenmittel soll also nach dem gleichen Gesetz eine einseitige Verstärkung der Kalidüngung angewandt werden.

Für diesen Zweck sind aber durchaus nicht alle kalihaltigen Düngestoffe geeignet. Stallmist enthält zwar Kali, entwickelt aber zuviel Kohlensäure bei der Zersetzung, so daß dadurch zuviel

Digitized by Google

Kalk gelöst und den Kulturpflanzen zugeführt wird; Jauche wirkt durch ihren Kochsalzgehalt aufschließend auf die Kalksalze des Bodens. Auch Kalirohsalze wirken aus dem gleichen Grunde lösend auf die Kelkverbindungen des Bodens. Endlich werden auch Gemische von Kalisalzen mit Ammonsalzen oder Phosphaten weniger geeignet sein, da sie mittelbar oder unmittelbar auf Vermehrung der Kalkzufuhr für die Pflanzen wirken. Es können also nur die reinen, hochprozentigen Kalisalze für diesen Zweck in Frage kommen, am besten 50%iges Chlorkalium, doch wird man den beabsichtigten Zweck auch mit dem 40%igen Salz erreichen. In den meisten Fällen wird man die ungünstigen Erscheinungen auf diesem Wege beseitigen können; die wenigen Mißerfolge bedürfen noch der Aufklärung. Natürlich darf durch alle diese Betrachtungen der Landwirt nicht veranlaßt werden, die Kalkung überhaupt zu unterlassen; dieselbe muß nur eventuell durch vermehrte Kalidüngung ergänzt werden.

Durch umfangreiche Versuche konnte Verf. die Richtigkeit seiner Ausführungen bestätigen; bezüglich der Einzelheiten sei auf das Original verwiesen. In einer ausführlichen kritischen Besprechung der gesamten Literatur wird dann die Richtigkeit der vom Verf. gemachten Beobachtungen und Schlußfolgerungen an den Ergebnissen anderer Autoren gezeigt.

An dieser Stelle sei noch besonders auf einen vom Verf. ausführlich erörterten Einwand eingegangen. Zweifellos ist die wiederholte Beobachtung, daß sich durch eine Ätzkalkgabe eine starke Schädigung zeigte, die sich besonders auf schwerem Boden geltend machte, aber auch beim Sande auftritt. Man könnte nun irgendeine direkte Schädigung der Pflanzen durch den gebrannten Kalk für die beobachteten Nachteile haftbar machen; die Versuchsergebnisse zeigen aber, daß die Schädigung der Ernte an Trockenmasse nur dadurch bedingt wird, daß mit der Kalkdüngung eine Verminderung der Kalidüngung einhergeht; durch reichliche Kaliversorgung konnten dann die dadurch bedingten Nachteile behoben werden. [D. 589] J. Volhard.

Digitized by Google

Vegetationsversuche mit verschiedenen Kalidüngesalzen und zur Phosphorsäure-Kalk-Düngung.

Von **E. A. Mitscherlich**[1]) Ref., **S. v. Saucken** und **F. Iffland.**

Frühere Versuche des Verfs. hatten ergeben, daß die Kaliwirkung des Kalinitrats bei einer gleichzeitig gegebenen stärkeren Gabe an Chlor, in Form von Chlornatrium oder Chlorammonium, den Wert der Kalidüngung ganz wesentlich herabsetzte. War dies der Fall, so mußte auch eine Düngung mit Chlorkalium bei stärkeren Düngergaben einen nachteiligen Einfluß auf die Vegetation ausüben. Es wurden deshalb Düngungsversuche mit Chlorkalium ausgeführt, bei diesen aber gleichzeitig die Düngung mit Ammoniumnitrat variiert.

Die Düngungsversuche ergaben zunächst, daß innerhalb der Fehlergrenze Höchsterträge erzielt werden, wenn bei der Düngung das Verhältnis der beiden Nährstoffe Kali:Stickstoff wie 1:4 ist. Eine schädigende Wirkung des Chlorkaliums war nicht zu verkennen. Diese tritt auch bei den höheren Stickstoffgaben dadurch deutlich in Erscheinung, daß man mit Chlorkalium bzw. mit dem darin enthaltenem Kali als Minimumfaktor keinesfalls den gleichen Höchstertrag erzielen kann, den man mit allen anderen in der vorliegenden Arbeit herangezogenen Kalidüngesalzen bzw. in diesen enthaltenen Kalimengen erzielen kann; immerhin sind noch weitere Versuchsreihen erforderlich. Wurde der Stickstoff stets ins Optimum gesetzt, so ließen sich die verschiedenen Kalisalze bezüglich der Wirkung durch eine andere Versuchsreihe gut vergleichen; es ergibt sich dann bezüglich der Wirkung folgende Reihenfolge: Kaliumkarbonat, Kaliumsulfat, Kaliumnitrat, primäres Kaliumphosphat, sekundäres Kaliumphosphat; bei allen diesen Kalisalzen wurde bei maximaler Kaligabe ein Höchstertrag erreicht, der mit Chlorkaliumdüngung nicht zu erreichen war. Weitere Versuche behandeln den Einfluß der Kalkdüngung auf die Bewertung der Phosphorsäure in verschiedenen Düngemitteln. Beidüngung von kohlensaurem Kalk setzte in früheren Versuchen die durch Phosphorsäuredüngung erzielbaren Höchsterträge herab. Verf. untersucht nun, ob die gleiche Erscheinung auftritt, wenn der Kalk in anderer Form den Haferpflanzen zur Verfügung gestellt wird. Es wurde daher eine Versuchsreihe angestellt mit Gips, salpetersaurem Kalk; eine andre Reihe erhielt Kalk nur in Form des zugeführten Leitungswassers. Die

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 53, 501.

Digitized by Google

Versuchsreihen lassen ein abschließendes Urteil noch nicht zu; Gips hat die Erträge nicht beeinflußt; Kalziumnitrat drückte die Erträge herab, bei Thomasmehlphosphorsäure weniger stark als bei der Phosphorsäure in den beiden anderen Düngemitteln (Trikalziumphosphat, Angaurphosphat).

Versuche über die Bewertung der Phosphorsäure durch verschiedene Kulturpflanzen bedürfen noch einer Wiederholung, ehe Schlüsse gezogen werden können; Verf. schließt mit einer Betrachtung über ev. Fehlerquellen, welche die vorliegenden Versuche beeinträchtigt haben können. [D. 588] J. Volhard.

Das Verhalten verschiedener Pflanzen schwerlöslichen Phosphaten gegenüber.

Unter Mitwirkung von Frl. Charlotte Pfotenhauer.
Von **Th. Pfeiffer** und **A. Rippel**[1]).

Die Frage nach dem Aufschließungsvermögen für schwerlösliche Phosphate seitens verschiedener Pflanzen ist bekanntlich in verschiedener Weise beantwortet worden. Während auf der einen Seite ein allen Pflanzen gleichkommendes Verhalten eingeräumt wird, ist man anderseits der Ansicht, daß den verschiedenen Pflanzen auch ein verschiedenes Aufschließungsvermögen zukomme. Für Mitscherlichs physiologische Düngemittelanalyse ist die Klarstellung der Sachlage von grundlegender Bedeutung.

Es handelt sich also keineswegs „etwa um einen müßigen Gelehrtenstreit", wie die Verff. sich ausdrücken, wenn nochmals von ihrer Seite dazu Stellung genommen und eine experimentelle Durchprüfung versucht wird. Ohne die einzelnen Versuche hier eingehend wiedergeben zu wollen, sei nur angeführt, daß Angaüerphosphat und Obolensandstein, welch letzterer von M. Wrangel[2]) zu diesbezüglichen Untersuchungen mit Erfolg herangezogen worden ist, Benutzung fanden. Gerste, Hafer, Bohnen, Buchweizen und Senf wurden in gedachter Richtung als Versuchspflanzen herangezogen, und die Ausnutzung der Rohphosphate durch diese Pflanzen im Vergleich zu der des Dikalziumphosphats studiert.

Die vorliegenden Untersuchungen haben nun zunächst im Gegensatz zu den Feststellungen Frl. M. Wrangels eine viel schlechtere

[1]) Journal für Landwirtschaft Band 69, 1921, S. 165 bis 183.
[2]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen Band 96, 1920, S. 1 und 209.

Digitized by Google

Ausnutzung der Obolensandsteinphosphorsäure ergeben und die zur Klärung dieser Sachlage von den Autoren angestellte kritische Verarbeitung des Tatsachenmaterials führte zu keinem entscheidenden Ergebnis. Zwar glauben sie, daß die theoretischen Grundlagen, von denen die Genannte bei ihren Versuchen ausgegangen ist, soweit sie nicht längst bekannte Tatsachen betreffen, manches für sich haben und einer weiteren Verfolgung wert sind. Die Verff. haben es deshalb auch nicht unterlassen, den Kalkphosphorsäurefaktor, auf welchen von Frl. Wrangel viel Gewicht gelegt worden ist, für die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu berechnen, sich aber hierbei auf unüberbrückbare Widersprüche gestoßen. Sie äußern sich daher auch in Bezug auf den praktischen Wert jener Untersuchungen mit nachstehenden Worten: „Eine Verwertung der Wrangelschen Ergebnisse für die landwirtschaftliche Praxis dürfte daher vorläufig nur mit äußerster Vorsicht geschehen, und wenn sie bereits in dieser Beziehung von dritter Seite als bahnbrechende Errungenschaften gefeiert worden sind, so schießt dieses Urteil in einer auch für die genannte Dame unerwünchten Weise weit über das Ziel hinaus."

Zusammenfassend glauben die Verff. durch die vorliegenden Versuche erneut gezeigt zu haben, daß die Pflanzen sich physiologisch nicht gleichartig verhalten, indem sie z. B. durch ein verschieden starkes Aufschließungsvermögen schwerlöslicher Phosphate gekennzeichnet sind. Auch sind sie in einer kürzlich veröffentlichten Arbeit[1]) auf ganz anderm Wege zu ähnlicher Schlußfolgerung gelangt. Jedoch betonen sie zum Schluß ihrer Ausführungen, daß es noch der Untersuchung bedarf, um die bestehenden Widersprüche vollends zu beseitigen. [D. 585] Blanck.

Pflanzenproduktion.

Über die chemische Bestimmung der Stärke in verschiedenen Reisigarten und einigen anderen Pflanzenstoffen.

Von Dr. v. Wissell[2]).

Bei der Bestimmung von Stärke in verschiedenen Reisigarten kam es vor allem darauf an, eine Methode zu benutzen, die mög-

[1]) Journal für Landwirtschaft Band 69, 1921, S. 155.

[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 53, 617

Digitized by Google

lichst wenig Fehlerquellen aufweist; Verf. befürchtete hierbei weniger, daß man die vorhandene Stärke nicht verlustlos gewinnen könne, als vielmehr, daß gewisse im Reisig vorhandene Kohlehydrate bei der mehr oder weniger gewaltsamen Aufschließung mit verzuckert würden, die Stärkezahlen also zu hoch ausfallen. Aus diesem Grunde entschied er sich für die Methode **Ewers**, nach welcher die Stärke ohne Überdruck durch kurze Behandlung mit heißer Salzsäure löslich gemacht wird. Zum Vergleich wurde auch noch das Hochdruckverfahren von **Reinke** angewandt; selbstverständlich mußte daneben eine Bestimmung des Gesamtzuckers ausgeführt und der ermittelte Gehalt von der Gesamtstärke nach **Reinke** in Abzug gebracht werden; in der beifolgenden Tabelle sind die wichtigsten Zahlen zusammengestellt..

	Stärke nach mikroskopischer Schätzung	N-freie Extraktstoffe	Stärke nach Ewers	Stärke nach Reinke	Ges.-Zucker	Stärke nach Reinke nach Abrechnung von Gesamt-Zucker
Acer Negunndo . .	nicht sehr reichlich, IV	35.32	3.5	17.6	5.0	13.1
Betula	sehr wenig, I	48.64	3.9	16.5	6.2	10.9
Aesculus	nicht übermäß. reichlich, IV	47.42	4.3	18.1	7.4	11.4
Populus	nicht übermäß. reichlich, IV	47.11	4.4	19.2	6.8	13.1
Ulmus	sehr reichlich, VI	42.32	4.4	16.2	4.3	12.3
Acer platanoides .	IV	37.31	4.7	19.1	5.6	14.1
Acer pseudoplatanas	verhältnißmäß. wenig, II	43.86	4.9	17.2	6.3	11.6
Tilia	sehr wenig, I	39.52	5.4	16.0	6.7	10.0
Pirus malus . . .	in beträchtl. Menge, V	44.44	6.8	20.5	3.8	17.1
Pirus communis .	in beträchtl. Menge, V	51.14	7.1	20.5	4.2	16.7
Vitis	in auffallend reichlichem Maße, VII	49.48	7.2	21.9	5.5	17.0

Die Stärkebestimmungen nach **Ewers** und nach **Reinke** zeigen auffallend große Verschiedenheiten; doch dürften die nach **Ewers** ermittelten Zahlen dem wahren Gehalt am nächsten kommen; bei

Digitized by Google

dem Verfahren nach Reinke ist eben auch ein großer Teil Nichtstärke mit verzuckert worden.

Um über diesen Punkt noch etwas mehr Klarheit zu gewinnen, wurde zunächst reine Stärke nach beiden Methoden untersucht, wobei sich befriedigende Resultate ergaben; Kartoffelstärke ergab 98.7% nach Reinke, 98.8% nach Ewers; Reisstärke zeigte schon größere Unterschiede, nämlich 97.1% nach Reinke, 93.8 bis 96.1% nach Ewers.

Weit größere Differenzen zeigten sich dagegen bei der Untersuchung von Spelzenmehl, Kraftstroh, Strohzellulose, Sulfitzellulose, wobei sich folgende Werte ergaben:

	Stärke von I	
	Reinke	Ewers
Spelzenmehl	25.7	1.6
Kraftstroh nach Colsmann	10.7	0.8—1.6
Strohzellulose	8.7	0.2
Sulfitzellulose	4.0	0.1

womit deutlich erwiesen ist, daß für Produkte, die neben Stärke auch andere Kohlehydrate in größerer Menge enthalten, die Reinkesche Hochdruckmethode nicht anwendbar ist, die Ewerssche Methode kommt jedenfalls dem wirklichen Stärkegehalt wesentlich näher.

[Pfl. 949] J. Volhard.

Über die Zusammensetzung, insbesondere über den Stärkegehalt einiger Reisigarten.

Von **R. Lucks** [1]).

Bei der ständigen Knappheit an Futtermitteln schien es wünschenswert, über den Nährwert einiger Reisigarten Aufschluß zu erhalten; es handelt sich hierbei vornehmlich um solche Gehölze, die an und für sich einem periodischen Schnitt unterworfen werden; ausgeschlossen wurden solche, die wegen eines Gehaltes an spezifischen Stoffen (Gerbsäure, Harz) als Futtermittel untauglich erscheinen, (Koniferen, Weide, Eiche). Im allgemeinen wurde nur einjähriges Holz geschnitten, und zwar Anfang Januar; das frisch geschnittene Reisig wurde in geeigneter Weise zur chemischen

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 53, 585.

Digitized by Google

Analyse vorbereitet; desgleichen vor dem Häckseln geeignete Objekte für die mikroskopische Prüfung dargestellt. Der chemische Befund ergab:

	Wasser	N-haltige Stoffe	Fett	N-freie Extrakt-Stoffe	Roh-faser	Rein-asche	Sand
Acer platanoides . . .	50.3	2.4	1.0	18.5	26.4	1.3	0.1
„ pseudoplatanus .	49.8	3.3	0.6	22.0	22.7	1.5	0.1
„ Negundo	55.6	3.1	0.8	15.7	23.6	1.1	0.1
Aesculus hippocostanum	61.0	2.7	1.0	18.5	15.6	1.2	0.1
Betula verrucosa . . .	41.8	3.3	3.0	28.3	22.2	1.3	0.1
Populus virginianea . .	49.7	3.4	2.2	23.7	19.4	1.5	0.1
Pirus communis . . .	56.3	2.7	0.6	22.3	16.6	1.4	0.1
„ malus	49.4	2.6	0.9	22.5	32.0	1.5	0.1
Tilia platiphyllosa . . .	57.5	2.9	1.4	16.8	19.4	1.9	0.1
Ulmus campestris . . .	43.0	3.9	0.6	24.1	26.6	1.7	0.1
Vitis vinifera	40.9	2.5	0.6	29.2	24.6	2.1	0.1
Maximum	61.0	3.9	3.0	29.2	26.6	2.1	0.1
Minimum	40.9	2.4	0.6	15.7	15.5	1.1	0.1
Durchschnitt	50.5	3.0	1.2	22.0	21.8	1.5	0.1

Der Wassergehalt ist demnach trotz der vorgerückten Jahreszeit, Mitte Dezember, ziemlich hoch, am höchsten bei der Roßkastanie; das Kastanienreisig war infolgedessen sehr weich. Die Holzfestigkeit zeigte sich direkt abhängig vom Wassergehalt. Der Trockengehalt war ziemlich gleichmäßig; hohe Schwankungen zeigten sich beim Fettgehalt. Um den Gehalt an Nährstoffen mit Wiesenheu zu vergleichen, müssen die Werte auf Trockensubstanz umgerechnet werden; dieselben gestalten sich folgendermaßen.

	Protein	Fett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser
Acer platanoides	4.87	1.97	37.51	53.16
„ pseudoplatanus . .	6.61	1.15	43.86	45.12
„ Negundo	7.02	1.89	35.52	53.15
Aesculus hippocastanum .	6.82	2.58	47.42	39.98
Betula verrucosa	3.75	5.23	48.64	58.07
Populus virginianea . .	6.70	4.33	47.11	38.66
Pirus communis	6.20	1.34	51.14	38.12
„ malus	5.14	1.85	44.44	45.58
Tilia platiphyllosa	6.84	3.32	59.52	45.75
Ulmus campestris . . .	6.90	1.04	42.32	46.60
Vitis vinifera	4.19	0.94	49.48	41.72

Digitized by Google

Wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, ist der Proteingehalt niedriger, Fettgehalt und stickstoffhaltige Extraktstoffe sind fast ebenso hoch wie in der Trockensubstanz von mittlerem Wiesenheu; der Rohfasergehalt ist bedeutend höher und dementsprechend die Verdaulichkeit geringer. Der Nährwert ist demnach niedriger wie der des Heues und kommt dem vom Halmstroh näher. Andere Autoren bestätigen diese Annahme; Lehmann z. B. findet für Akazienreisig einen Stärkewert von 12.6, nur wenig höher wie Winterhalmstroh.

An diese chemischen Untersuchungen schließt sich eine mikroskopische Prüfung der genannten Reisigarten auf Stärke an; dieselbe ergab kurz folgendes Resultat.

Im allgemeinen zeigt die Stärke fast durchweg eine große Übereinstimmung im Bau. Meist handelt es sich um einfache Stärkekörner; nur bei Pirus malus und Pirus communis sind zusammengesetzte Stärkekörner nachweisbar.

Die Größe der einzelnen Körner ist ziemlich gleichmäßig; und ist als kleinkörnig zu bezeichnen; eine deutliche Schichtung, wie bei andern Stärkearten, war nicht erkennbar. Wesentliche Unterschiede ergaben sich bezüglich der Menge der vorhandenen Stärkekörner; quantitative Bestimmungen sind in einer besonderen Abhandlung[1]) durch v. Wisell veröffentlicht worden, auf die hiermit verwiesen sei; nach der mikroskopischen Schätzung ergibt sich folgende Reihe.

		% nach Ewers
Betula verrucosa	I	3.7
Populus virginianea	I	4.3
Tilia platiphyllosa	I	5.4
Aesculus hippocastanum	II	4.9
Acer pseudoplatanus	II	4.1
„ platanoides	III	4.5
„ Negundo	III	3.4
Ulmus campestris	IV	3.2
Pirus malus	V	6.9
Pirus communis	V	6.9
Vitis vinifera	VI	6.9

Schätzung und quantitativer Befund stehen nicht immer in Einklang; es scheint, daß die Ewerssche Methode für Holzarten unsichere Zahlen liefert.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 53, 617.

Digitized by Google

Zum Schluß werden die mikroskopischen Befunde bezüglich der Verholzung mitgeteilt; auch hier gibt Verf. eine Zusammenstellung mit aufsteigendem Verholzungsgrad, daneben stehen die ermittelten Rohfasergehalte.

		%	
1.	Tilia platiphyllosa	45.75	I
2.	Betula verrucosa	58.07	I
3.	Pirus malus	54.58	II
4.	Populus virginianea	38.66	II
5.	Aesculus hippocastanum	39.98	II
6.	Acer pseudoplatanus	45.12	II
7.	Acer Negundo	53,15	III
8.	Pirus communis	38.12	V
9.	Vitis vinifera	41.72	VI
10.	Acer platanoides	53.66	III
11.	Ulmus campestris	46.60	IV

Die römischen Ziffern bezeichnen die mikroskopisch abgeschätzten Stärkestufen.

Zwischen Verholzung und Rohfasergehalt findet sich keine Übereinstimmung; ziemlich gut ist die Übereinstimmung zwischen Verholzung uud Stärkegrad; die stärkeärmsten Reisigarten zeigen auch die relativ geringste Verholzung. Jedenfalls bedürfen alle diese Punkte noch einer weiteren Aufklärung; aus allen Untersuchungen geht aber hervor, daß der Nährwert der Reisigarten bezw. der Stärkegehalt im allgemeinen bedeutend überschätzt werden ist.

[Pfl. 947] J. Volhard.

Über den Verlauf der Nährstoffaufnahme und Stofferzeugung bei der Gersten- bzw. Bohnenpflanze.

Unter Mitwirkung von Frl. Charlotte Pfotenhauer.

Von **Th. Pfeiffer** und **A. Rippel**[1]).

Die Verff. haben an anderer Stelle[2]) gezeigt, daß die Aschenbestandteile der Gerstenpflanze im Anfang der Entwicklung nicht viel stärker aufgenommen werden, als der Bildung der organischen Substanz entspricht. Jedoch die bekannten Versuche Liebschers[3]) widersprachen dem. Die sich aus ihren eigenen Versuchen hinsichtlich der Erzeugung von Trockensubstanz ableitende Kurve schien sich

[1]) Journal für Landwirtschaft Band 69, 1921, S. 137 bis 162.

[2]) Frühlings Landwirtschaftliche Zeitung Band 68, 1919, S. 81.

[3]) Journal für Landwirtschaft Band 35, 1887, S. 335.

Digitized by Google

ferner in mancher Beziehung der von Robertson aufgestellten Formel für das Wachstum der Tiere und Pflanzen besser anzuschließen, als der von Mitscherlich berechneten allgemeinen Wachstumskurve. Dementsprechend sollten neuere Versuche ausgeführt werden, welche auch u. a. Klarheit über den Einfluß der Witterung auf fragliche Erscheinungen schaffen sollten. Über die diesbezüglichen dreijährigen Versuche mit Gerste und zweijährigen mit Buschbohnen wird in vorliegender Arbeit berichtet.

Da das experimentelle Material ein recht umfangreiches ist, so sei nur auf die Hauptpunkte in den Befunden und auf die sich daraus ergebenden Schlußfolgerungen aufmerksam gemacht.

Die ganz unverhältnismäßig starke Aufnahme einzelner Aschenbestandteile der Gerstenpflanze, und zwar besonders des Kalis im Laufe der ersten Vegetationsperioden, auf welche Liebscher mit Nachdruck hingewiesen hat, findet nach den Versuchen nur eine stark eingeschränkte Bestätigung, jedoch können die Witterungsverhältnisse hierfür nicht verantwortlich gemacht werden. Sicherlich ergibt sich aus den Befunden eine recht zufriedenstellende Anpassung der Kaliaufnahme an die Trockensubstanzerzeugung. Der schon lange bekannte höhere Kaligehalt junger Pflanzen kann zwar durchaus nicht geleugnet werden, jedoch diese Tatsache führt noch keineswegs zu dem von Liebscher vertretenen Standpunkt. Die Kalikurve verläuft vielmehr, offenbar unter den verschiedenen Verhältnissen, weit flacher, als Liebscher es angenommen hat. Aber auch für die anderen Nährstoffe gilt dieses. Ihr Kurvenbild paßt sich dem allgemeinen Verlaufe der Wachstumserscheinungen an und eilt nur der Bildung organischer Substanz etwas voraus.

Die Frage der Nährstoffauswanderung aus den Pflanzen durch die Wurzeln in den Ackerboden hat nun aber für die Verff. ein ganz anderes Gesicht bekommen. Schon durch S. Kostytschow und P. Eliasberg[1]) ist kürzlich dargetan worden, daß das Gesamtkali aller Pflanzen in kaltem Wasser völlig löslich sei. Standen mithin die bei ihren Feldversuchen gefundenen Verluste an basischen Aschenbestandteilen mit derartigen Feststellungen in Zusammenhang, so mußten die in den späteren Vegetationsabschnitten gewonnenen Blätter auf dem Wege der Auswaschung einen Teil ihrer löslichen

[1]) Zeitschrift für physiologische Chemie Band III, 1920, S. 228.

Digitized by Google

Verbindungen eingebüßt haben. Hierfür konnte der Beweis durch teilweise Untersuchung des Materials erbracht werden, und zwar ergibt sich, daß die Aschenbestandteile mit Einschluß des Stickstoffs an und für sich zwar bis zum Abschluß der Pflanzenentwicklung dauernd zunehmen oder ihrer Menge nach wenigstens unverändert bleiben, aber die auf dem Felde beobachteten Verluste an basischen Aschenbestandteilen sind auf die Auswaschung abgestorbener Pflanzenmassen und nicht auf physiologische Vorgänge der Stoffwanderung zurückzuführen. Die sämtlichen Untersuchungen über den Verlauf der Nährstoffaufnahme der Pflanzen durch Feldversuche verlieren hierdurch wesentlich an Bedeutung, und zum Teil dürfte dies auch wohl von den entsprechenden Gefäßversuchen gelten.

Weiter zeitigten die vorliegenden Untersuchungen das Resultat, daß sich die Wachstumskurve am besten der Robertsonschen Formel $\log \frac{y}{A-y} = k\,(x - x_1)$ anpaßt und, daß die Wachstumsintensität (k) der gleichen Pflanzenart unter recht verschiedenen Bedingungen keine so erheblichen Abweichungen aufweist, um diese nicht aus den wahrscheinlichen Schwankungen erklären zu können. Jedoch eine völlige Gleichartigkeit hierin für alle Pflanzen existiert nicht, sondern sie ist für jede Pflanzenart eine besondere Größe. Die Verff. konnten unter den herangezogenen Pflanzen zwei Gruppen unterscheiden, nämlich Hafer, Erbsen und Bohnen, welche mit einer größeren, Gerste, Zucker, Hirse und Senf, welche mit einer schwächeren Wachstumsintensität ausgestattet sind. Sie glauben, daß diese Befunde mit dem bekannten Aufschließungsvermögen verschiedener Pflanzen zusammenfallen. Doch bedarf diese Vermutung noch der Bestätigung, zumal der Senf eine geringere Wachstumsintensität ergeben hat, während er in Hinsicht der Aufschließung dem Hafer und den Leguminosen hinzuzuzählen ist.

Bei den Versuchen mit Buschbohnen prägen sich deutliche Unterschiede in den einzelnen Aschenbestandteilen gegenüber Gerste aus, aber das Hauptergebnis bleibt dasselbe.

Fassen wir mit den Autoren die Ergebnisse der vorliegenden dreijährigen Versuche zusammen, so sind diese durch die der Arbeit beigegebenen Schlußsätze wie folgt gekennzeichnet:

Digitized by Google

1. Die Aufnahme der Mineralstoffe und des Stickstoffs eilt der Trockensubstanzerzeugung der Pflanzen etwas voraus, doch gilt dies selbst von dem Kali bei weitem nicht in dem Maße, wie dies von anderer Seite vielfach behauptet worden ist.

2. Eine Abwanderung von Aschenbestandteilen durch die Wurzeln in den Boden findet auch zur Zeit der Reife der Pflanzen nicht statt. Die eine solche Tatsache vortäuschenden Versuchsergebnisse, zu denen auch ein Teil der unserigen gehört, beruhen vielmehr auf der lösenden Wirkung der atmosphärischen Niederschläge. Alle die Mineralstoffaufnahme zur Darstellung bringenden Kurven, soweit sie diesen Umstand nicht berücksichtigen, sind daher mit einem Fehler behaftet.

3. Der Verlauf der Trockensubstanzerzeugung kann sich bei Feldversuchen der Robertsonschen Formel niemals genau anpassen, weil die Versuchsbedingungen nicht dauernd gleich gestaltet werden können. Die zu Beginn der Vegetation verhältnismäßig niedrige Temperatur prägt sich namentlich stark in einem anfangs zu langsam verlaufenden Anstieg der Kurve aus.

4. Da die in der Robertsonschen Formel auftretende Konstante k die Wachstumsintensität der Pflanzen zum Ausdruck bringt, so ergibt sich aus vorliegenden Untersuchungen und Erörterungen, daß das erwähnte physiologische Moment für die gleiche Pflanzenart unter recht verschiedenen Bedingungen unverändert bleibt, während es bei verschiedenen Pflanzen außerhalb der Fehlergrenzen liegende Abweichungen aufweist.

5. Gerste, Zuckermohrhirse und Senf weisen eine geringere, Hafer, Erbsen und Bohnen dagegen eine größere Wachstumsintensität auf. Wir vermuten, was wir allerdings vorläufig noch nicht sicher beweisen können, daß diese Unterschiede mit dem verschiedenen Aufschließungsvermögen schwerlöslicher Bodenbestandteile durch die Pflanzenwurzeln in Zusammenhang stehen.

[Pfl. 942] Blanck.

Zur Frage der Kalkempfindlichkeit der Lupine.

Von Dr. F. Merkenschlager, Weihenstephan[1]).

Die Kalkchlorose der Lupine ist nicht eine Hunger-, sondern eine Vergiftungserscheinung. In nährstofffreien Medien können

[1]) Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung 70 (1921), S. 19 bis 24, 232 bis 240, 271 bis 280.

Digitized by Google

die Lupinen auf Kosten der Samenreservestoffe bis über die Entwicklung des zehnten Laubblattes hinaus sich entwickeln, während sich bei Lupinen auf kalkreichen Böden die Chlorose zumeist schon mit der Entwicklung des dritten Laubblattes einstellt. Zu den verschiedenen Teilursachen für die Kalkempfindlichkeit der Lupine[1]) gehört die chemische Zusammensetzung des Samens, die Entstehung von schädlichen Abbauprodukten der Aminosäure und die starke Azidität der Wurzelsäuren, welche durch die Kalkwirkung auf Kosten der spärlich vorhandenen Zuckermengen erhalten werden muß[2]). Die hohe Atmungsenergie der Lupine bedingt einen starken Verbrauch an Kohlehydraten und bildet eine weitere Teilursache der Chlorose.

Die Kalkchlorose ist eine Jugendkrankheit mit derartiger Schwächung, daß der Schaden durch die einjährige Pflanze nicht mehr ausgeglichen werden kann. Nach Abfall ihrer Keimblätter sind auf kalkarmen Böden gezogene Lupinen unempfindlich gegen starke Kalkgaben. Die günstige Rolle des Eisens[3]) bei Bespritzung erklärt sich aus seiner katalytischen Wirkung auf Oxydationsvorgänge, aus der Aktivierung der Enzyme, aus anderen Reizwirkungen, aus der Bildung des grünen Pigmentes, das zur raschen Instandsetzung des Assimilationsapparates beiträgt. Die Kalkchlorose kann durch Zuführung von Mineraldünger zum Boden nicht verhindert werden, Phosphate regen nur die Bildung von Seitenwurzeln an. Düngungsversuche und Wasserkulturen ergaben keine Beziehungen zwischen Chlorose und Nährstoffgehalt des Bodens. Der Unterschied zwischen kalkholden[4]) und kalkscheuen Lupinen liegt in der durch die Organisation des Samens bedingten Verschiedenartigkeit der Keimung, welche bei den letzteren weniger

[1]) Th. Pfeiffer und Simmermacher, Landwirtschaftliche Versuchsstationen. 93 (1919), S. 1 bis 47.

[2]) O. Lemmermann, ebenda 68 (1907), S. 205 bis 251; Kappen und Zapfe, ebenda 93 (1919), S. 135 bis 146; P. Ehrenberg, Das Kalk-Kali-Gesetz, Landwirtschaftliche Jahrbücher 54 (1919), S. 1 bis 159.

[3]) L. Hiltner, Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1915, Heft 5; E. Molz, Die Chlorose der Rüben, Jena 1907; Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, II, Berlin 1909; Molisch, Die Pflanzen in ihrer Beziehung zum Eisen, Jena 1892; Sacharow, Das Eisen als das tätige Prinzip der Enzyme und der lebenden Substanz, Jena 1902.

[4]) Vageler, Die mineralischen Nährstoffe der Pflanzen, 1908; O. Loew, Die Lehre vom Kalkfaktor, Berlin 1914; D. Meyer, Kalk- und Magnesiadüngung, 1910.

Digitized by Google

Eiweißabbaustoffe zu verarbeiten hat. Das Ausbleiben der Symbiose mit den Bakterien ist eine Folge, nicht die Ursache der Chlorose[1]). Die anatomischen Strukturverhältnisse stehen mit der Kalkempfindlichkeit nicht in Zusammenhang. Von den Ergebnissen ist am bedeutungsvollsten die Feststellung, daß in chlorotischen jungen Lupinen mikrochemisch sowie in Preßsäften Ammoniak im Hypokotyl und oberen Wurzeldrittel, Tyrosin vor allem in den zwei jüngsten Blättchen, Homogentisinsäure an der Grenzpartie von Hypokotyl und Wurzel nachzuweisen sind. Während bei gesunden Lupinen restlose Eiweißbildung[2]) stattfindet, sind bei kranken Lupinen Eiweißspaltungtstoffe und dem gegenüber das Zurücktreten der Kohlehydrate (Zucker) vom Verf. festgestellt worden. Es muß dahingestellt bleiben, ob die Störung des Eiweißstoffwechsels nur bei der Lupine oder auch bei anderen Pflanzen in chlorotischen Erscheinungen zum Ausdruck kommt. Auf Einzelheiten der umfangreichen biochemischen Arbeit muß verwiesen werden.

[Pfl. 943] G. Metge.

Über Strohaufschließung.

Von **Stephan Weiser**[3]) und **Arthur Zaitschek.**

Mit der Strohaufschließung zu Futterzwecken haben sich in den letzten Jahren schon viele Forscher beschäftigt. Verf. interessiert sich besonders für folgende Fragen:

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der angewandten Ätznatronmenge und dem Nährwert des aufgeschlossenen Strohs?

2. Wie gestaltet sich der Nährwert des aufgeschlossenen Strohs, wenn überhaupt kein Ätznatron verwendet wird?

Zur Klärung dieser Fragen schien es dem Verf. wesentlich, die Versuche so einzurichten, daß

1. die Tiere dasselbe Stroh in aufgeschlossenem und in rohem Zustand verzehrten,

2. von beiden Stroharten gleiche Trockensubstanzmengen verzehrt wurden, um bessere Vergleichszahlen zu erhalten.

Die nach diesen Gesichtspunkten angestellten Versuche lieferten folgendes Resultat:

[1]) siehe Fußnote [2]).

[2]) Palladin, Berichte der Botanischen Gesellschaft, IX, 1891, 5124; G. Schulze, Landwirtschaftliche Jahrbücher 5.

[3]) Landw. Versuchsstationen 97, 57 bis 92, 1920.

Digitized by Google

Zum Aufschließen wurde einmal 4.5, das andere Mal nur 1.7% Ätznatron verwandt. Die Aufschließung bewirkte, daß die Verdaulichkeit der Rohfaser um 12 bis 13%, die der stickstofffreien Extraktstoffe um 25% erhöht wurde, und zwar in beiden Fällen. Die Erhöhung der Verdaulichkeit der Rohfaser und der stickstofffreien Extraktstoffe erfuhr also eine gleich große Steigerung, trotz der verschieden großen Ätznatronmengen. Der Gehalt an verdaulichen Nährstoffen gestaltete sich folgendermaßen:

	Org. Substanz %	N-haltige Stoffe %	Rohfett %	Rohfaser %	N-freie Extraktstoffe %
Rohstroh I	41.12	—	0.77	16.92	23.43
Rohstroh II	47.44	0.50	1.00	16.71	29.23
Rohstroh nach Kellner	40 01	0.23	0.47	23.80	15.51
Stroh, mit 1.7% NaOH behandelt	60.61	—	0.41	27.20	33.00
Stroh, mit 4.5% NaOH behandelt	55.49	—	0 28	30.21	25.00

Das mit weniger Ätznatron aufgeschlossene Stroh enthält also nur um 3% weniger verdauliche Rohfaser, dagegen um 8% mehr verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe, als das mit der dreifachen Ätznatronmenge aufgeschlossene Stroh; die Stärkewerte stellen sich auf 50.63 *kg* bzw. 45.53 *kg*, gegenüber 22.12 bzw. 28.62% im Rohstroh.

Die Versuche ergaben also, daß mit Hilfe des Lehmannschen Druckverfahrens der Nährwert von Winterhalmstroh bedeutend gesteigert wird, daß aber das Optimum bereits mit 1.5 *kg* Ätznatron auf 100 *kg* Rohstroh und 200 *l* Wasser, bei 4 Atm. Druck und 4 Stunden Kochdauer erreicht wird.

Man erhält auf diese Weise ein bestimmt sauer reagierendes, ausgezeichnet riechendes, schmackhaftes Futter, dessen Nährwert, abgesehen davon, daß es gar kein verdauliches Protein enthält, dem eines Wiesenheus guter Qualität gleichkommt. Unter Berücksichtigung der beim Aufschließen entstehenden Nährstoffverluste berechnet Verf., daß aus 100 *kg* Rohstroh 122.7 *kg* gutem Heu entsprechendes Rauhfutter erzeugt wird.

Aufschließung mit viel Ätznatron (288 *kg* Stroh, 24 *kg* Ätznatron, 600 *l* Wasser) ergab ein Futter, bei dem zwar die Verdaulichkeit der Rohfaser um ein geringes zunahm, die Ausnutzung der

Digitized by Google

N-freien Extraktstoffe aber bedeutend geringer wurde; es gehen eben durch das vermehrte Auswaschen von überschüssigem NaOH viel lösliche Nährstoffe verloren.

Um die Rolle des Ätznatrons bei der Strohaufschließung vollkommen zu klären, wurden ferner Versuche an Pferden und Hammeln angestellt, bei denen die Tiere Rohstroh, mit 1.5 Teilen Ätznatron aufgeschlossenes Stroh und gedämpftes Stroh erhielten.

Die Verdauungskoeffizienten der drei Stroharten, an Pferden ermittelt, gestalteten sich auf Grund der vorliegenden Versuche folgendermaßen:

	Rohstroh %	Gedämpftes Stroh %	Mit Lauge aufgeschl. Stroh %
Trockensubstanz	33.2	38.0	44.9
Organische Substanz	35.3	40.5	47.9
Rohprotein	16.0	—	—
Rohfett	64.0	70.0	67. 0
Rohfaser	33.4	45.8	55.5
Pentosane	40.6	44.1	50.5
N-freie Extraktstoffe	36.6	35.9	40.6

Bei Schafen gestalteten sich die Verdauungskoeffizienten noch etwas günstiger, nämlich

	Rohstroh %	Gedämpftes Stroh %	Mit 10 % NaCl gedämpftes Stroh %
Trockensubstanz	53.8	60.8	59.2
Organische Substanz	55.9	63.6	59.2
Rohprotein	57.9	17.0	—
Rohfett	60.3	70.1	72.8
N-freie Extraktstoffe	62.5	67.2	64.4
Pentosane	62.5	70.4	80.2
Rohfaser	43.2	65.2	58.0

Der Zusatz von Salz hat die Verdaulichkeit nicht günstig beeinflußt.

Nach diesen Versuchen wurde durch das Dämpfen allein die Verdaulichkeit des Rohstrohs wesentlich gesteigert, allerdings nicht in dem Umfang, wie durch Zusatz von NaOH.

Das Aufschließen mit Ätzkalk wurde vom Verf. nicht am Tierversuch geprüft, da es nach des Verf. Ansicht gegenüber den andern Verfahren keine Vorteile bietet. [Pfl. 572] J. Volhard.

Digitized by Google

Über die Verwendung von getrockneten Roßkastanien als Futtermittel und einen Fütterungsversuch mit Roßkastanienmelasse an Futterschweinen und Ferkeln.

Von Prof. Dr. **F. Mach** und Dr. **J. Stolzenberg**, Augustenberg[1]).

Der Gehalt der ungeschälten getrockneten Roßkastanien beträgt in Prozenten:

mitgeteilt von	in der Trockenmasse:					bei einem Wassergehalt von 12 %:				
	Protein	Fett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Protein	Fett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
Pott	8.61	6.73	75.49	6.62	2.54	7.58	5.92	66.43	5.83	2.24
Dietrich und König	8.02	6.03	80.13	3.20	2.61	7.06	5.30	70.51	2.82	2.30
E. v. Wolff	8.50	2.96	80.42	4.93	3.20	7.48	2.60	70.77	4.34	2.82
Kling	9.33	6.87	73.45	3.64	3.70	8.21	6.05	64.64	5.84	3.26
Augustenberg . . .	8.09	5.64	77.37	5.41	3.47	7.12	4.96	68.09	4.76	3.05

Aus E. v. Wolffs Befunden berechnete O. Kellner für die ungeschälten getrockneten Roßkastanien einen Stärkewert von 54.6 % bei einem Gehalt an verdaulichem Eiweiß von 2.4 %, für die Augustenberger Kastanien sind die entsprechenden Werte 63 und 2.5 %.

Ein aus 70 Teilen Roßkastanienschrot und 30 Teilen Melasse von den Verff. hergestelltes Melassefutter enthält: 15.27 % Wasser, 7.94 % Protein, 3.19 % Fett, 64.12 % stickstofffreie Extraktstoffe, 3.85 % Rohfaser und 5.63 % Asche. Der Stärkewert betrug 58 % bei einem Gehalt von 1.6 % verdaulichem Eiweiß. Nach Vorversuchen wurden Fütterungsversuche, mit kleinen Mengen beginnend, unter teilweisem Ersatze der gewöhnlichen Gabe an Maisschrot und unter Zusatz von Kadavermehl (zum Ausgleich des fehlenden Eiweißes) an Futterschweinen und an zwölf Wochen alten Läuferschweinen ausgeführt. Es zeigte sich, daß den Tieren eine Steigerung der Melassefuttergaben über ein gewißes Maß hinaus nicht zusagte. Man wird erwachsenen Schweinen ohne Bedenken mindestens 580 *g* und Ferkeln je nach Alter und Entwicklung entsprechend niedrigere Mengen verabreichen können. Wahrscheinlich sind die einzelnen Tiere verschieden empfindlich. Roßkastanienmelasse in nicht zu großen Mengen gefüttert und durch geringe Mengen eiweißreichen

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 48 (1921), S. 437 bis 438.

Digitized by Google

Futters ergänzt, kann zum Ersatz von Mais und Kartoffeln mit herangezogen werden. Sollen Rinder, Ziegen und Schafe Sauerfutter, Rübenblätter und dgl. erhalten, so wird auch bei diesen Tiergattungen unter Umständen Roßkastanienmelassefutter mitverwendbar werden können. [Pfl. 943] G. Metge.

Versuche zur Ermittelung des Wirkungswertes verschiedener Stoffe zur Bekämpfung der Rübennematoden in Schlammerden.

Von Prof. Dr. **H. C. Müller** und Dr. **E. Molz**, Halle[1]).

Unter Berücksichtigung älterer Versuche von Kühn, Hollrung und Schwarz[2]) haben die Verff. die Wirkung des Ätzkalkes, des Formaldehyds und Allylalkohols auf Nematoden in Rübenabfallerden geprüft. Diese Versuche wurden so vorgenommen, daß mit Abfallerde beschickte kleine Blumentöpfe in die Versuchslösungen eingestellt, dann herausgenommen und der Witterung (Frost) ausgesetzt wurden. Die stets feucht gehaltene Erde wurde aufgelockert und mit Rübsen bestellt. Anfangs wurde nur bei Beginn der Versuche der Gehalt der Desinfektionslösungen festgestellt. Zur Vermeidung der Gehaltsabnahmen wurden im Jahre 1918 Ergänzungen der wirksamen Stoffe in kurzen Zwischenräumen vorgenommen. Die wichtigsten Ergebnisse waren folgende:

1. Bei der gewählten Versuchsanordnung war eine Ätzalkalität des Kalkwassers von 0.12 % — innerhalb drei bis fünf Tagen auf 0.089 % herabgehend — bei einer Einwirkungsdauer von 60 Tagen erforderlich, um die Rübennematoden einschließlich ihrer braunen Cysten in Schlammerden vollkommen abzutöten.

2. Eine restlose Vernichtung der Nematoden wurde bei Anwendung von Formaldehyd bei einer Konzentration von 0.05 % — 0.045 % — nach 40 Tagen erzielt.

3. Der Allylalkohol hat bei einer einmaligen Einstellung zu Beginn des Versuches auf eine Konzentration von 0.25 % nach 20 Tagen gut gewirkt, doch kommt dieses Mittel wegen seiner pflanzenschädlichen Wirkung uud seines hohen Preises praktisch hier nicht in Betracht. [Pfl. 940] G. Metge.

[1]) Blätter für Zuckerrübenbau 28 (1921), S. 96 bis 102, 144 bis 149.

[2]) Arbeiten aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft 8 (1913), S. 335.

Digitized by Google

Tierproduktion.

Über den Nachweis von Rizin in Futtermitteln mit Hilfe der serologischen (Präzipitations-, Komplementablenkungs- und Konglutinations-) Methoden sowie der Hämagglutination.

Von **W. Pfeiler**[1]) und **F. Engelhardt.**

Bierbaum hat seinerzeit folgende Sätze aufgestellt:

Für den forensischen Nachweis von nicht entgifteten Rizinussamen in Futtermitteln eignet sich die Komplementablenkungsmethode mit spezifischem Antiserum am besten, da sie streng spezifische, quantitativ verwendbare Resultate gibt, und sich mit ihr noch sehr kleine Mengen von Rizinussamen nachweisen lassen. Die von Mießner empfohlene Präzipitationsmethode kann als zuverlässig nicht angesehen werden, da Antiricinsera mit Extrakten aus Futtermitteln, die keine Rizinussamen enthalten, Niederschläge geben können, wie auch Normalsera mit Extrakten aus Futterstoffen, auch 1%ige Extrakte, die nach Mießner streng spezifisch arbeiten sollen, mit und ohne Rizinuszusatz zu präzipitieren vermögen.

Auch die von Mießner und Rewald vorgeschlagene Konglutinationsmethode hat nur geringen diagnostischen Wert, da harmlose Stoffe, wie z. B. Bohnenmehl, ein sehr starkes Konglutinationsvermögen besitzen und daher die Anwesenheit von Rizinussamen in Futtermitteln vortäuschen können. Das gewöhnliche Bohnenmehl, allein oder andern Futtermitteln zugesetzt, bringt die Blutkörperchen in denselben Mengen wie das Rizin zur Konglutination.

Die vorliegenden Versuche stellen eine Nachprüfung der Bierbaumschen Behauptungen dar. Ferner werden die Versuche von Kranich über denselben Gegenstand berücksichtigt, der die Präzipitationsmethode für die Erkennung einer Verfälschung von Futtermitteln mit Rizinussamen für vorzüglich geeignet erklärt.

Das Antiricinserum wurde durch geeignete Behandlung aus Kaninchen gewonnen. Zunächst wurde die Präzipitationsmethode geprüft und als sehr brauchbar für den Nachweis von Rizinussamen gefunden.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 53, 561.

Digitized by Google

Die Blutkörperchenkonglutination nach Mießner-Rewald erwies sich als sehr einfach durchführbar. Sie zeigt selbst sehr kleine Mengen, 0.5 *mg*, von Rizinusbestandteilen an. Als spezifisch kann aber diese Methode nicht angegeben werden, wie auch Bierbaum festgestellt hat. Auch das gewöhnliche Bohnenmehl, das als Futtermittel an sich völlig unschädlich ist, vermag die roten Blutkörperchen auch zu agglutinieren; eine sichere Entscheidung, ob Rizin oder Bohnenmehl vorliegt, ist nicht möglich.

Dagegen erwies sich die sogenannte Komplementablenkungsmethode im Einklang mit den Angaben von Bierbaum als brauchbar. Was endlich die Konglutinationsmethode nach Pfeiler-Weber anlangt, so konnten damit Rizinusbestandteile in Futtermitteln selbst in kleinsten Mengen nachgewiesen werden. Eine wesentliche Einschränkung des Werts der Methode ist aber darin gegeben, daß ebenso wie bei der Hämagglutination nach Mießner und Rewald, auch bei der Konglutinationsmethode nach Pfeiler und Weber die Resultate unspezifisch werden, sobald Bohnenmehl allein oder oder mit andern Futtermitteln vermischt zur Untersuchung gelangt. So setzte bei einem Zusatz von $^1/_2$% Bohnenmehl zu Leinmehl bereits Konglutination ein. Da das in den Bohnen enthaltene Hämagglutinin durch Erhitzen erst bei demselben Wärmegrad zerstört wird, wie das Rizin, so erscheint es aussichtslos, die Konglutinationsmethode für forensische Zwecke zu einer Methode zu machen, die allen Anforderungen entspricht. Für die Praxis ist dieser Mangel weniger ins Gewicht fallend, da Bohnenmehl als Fälschungszusatz kaum in Frage kommen wird.

Unter diesen Gesichtspunkten verdienen die Präzipitations- und die Ablenkungsmethode als absolut zuverlässig den Vorzug; von den beiden genannten Methoden gibt Verf. wiederum der Präzipitationsmethode den Vorzug, weil dieselbe in der Art der Ansführung wesentlich einfacher ist. Die Präzipitation erfordert bei weitem nicht so viel Vorkenntnisse und keinen derartigen Arbeitsapparat wie die Komplementablenkungsmethode, Der Einwand, daß dieselbe keine spezifischen Ergebnisse zeitigt, ist auf Grund der vorliegenden Versuche als unbegründet zurückzuweisen.

[Th. 571] J. Vollhard.

Digitized by Google

Über Maisentkeimung.

Von **Stephan Weiser**[1]).

Die durch den Weltkrieg verursachte Not an animalischen und vegetabilischen Fetten führte in Ungarn dazu, der Gewinnung von Maisöl auf dem Wege der Maisentkeimung erhöhtes Interesse entgegenzubringen; in früheren Jahren wurde der Mais vor dem Mahlen zwar entkeimt, die Keime aber nicht entfettet, sondern der Kleie beigemischt. Nach Beseitigung einiger technischer Schwierigkeiten gelang es, im Durchschnitt Keime von mindestens 20% Fett abzusondern; das Fett zeigte allerdings große Neigung zur Zersetzung, so daß es meist nur für technische Zwecke, nicht für Speisezwecke zur Verwendung kam. Die Frage, wie weit die Entkeimung einen Einfluß auf den Nährwert des Maises ausübt, konnte durch geeignete Tierversuche dahin beantwortet werden, daß die Entkeimung auf den Mastwert des Maises keinen nennenswerten Einfluß ausübt. Reicht man den Tieren 3 bis 4% von dem entkeimten Mais mehr, als von dem unentkeimten, und füttert die Tiere sonst gleich, so sind die Mästungsergebnisse gleich, sowohl bezüglich der Gewichtszunahme, als auch der Qualität des Mastprodukts. Zu berücksichtigen ist, daß Mais sowohl in natürlichem, als in entkeimtem Zustand ein protein- und kalkarmes Futtermittel ist, das durch geeigneten Kalk- und Proteinzusatz ergänzt werden muß.

In den ersten Jahren der Maisentkeimung wurde der Umstand als sehr störend empfunden, daß die Maiskeime, die nicht sofort entölt werden konnten, sehr bald, teilweise unter starker Erwärmung, sich zersetzen. Verf. konnte zeigen, daß es sich um eine Spaltung neutraler Fette durch enzymatische Prozesse handelt. Werden die fettspaltenden Fermente durch das Erwärmen der Keime auf eine Temperatur von 70 bis 80° zerstört, so war anzunehmen, daß damit die Hauptursache der Bildung von freien Fettsäuren beseitigt ist. Um in dieser für die Maisentkeimung so wichtigen Frage Klarheit zu erlangen, wurden vom Verf. entsprechende Versuche angestellt. Dieselben führten zu folgendem Ergebnis:

Das Erwärmen frischer und unverdorbener Maiskeime auf eine Temperatur von 70 bis 80° schützt dieselben nicht nur vor dem Verderben, sondern konserviert sie auch in der Weise, daß das

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 97, 93 bis 110, 1920.

Digitized by Google

Auftreten der freien Fettsäuren wenn auch nicht vollkommen aufgehoben, jedoch wirksam verhindert wird. Gegen das Auftreten von Würmern, deren Gegenwart in zwei Fällen bei warmgelagerten Keimen nach 4 resp. 7 Monaten festgestellt wurde, bietet das Erwärmen der Keime keinen ausreichenden Schutz.

[Th. 573] J. Volhard.

Zur Kenntnis der Veränderungen der Schafmilch im Verlauf einer Laktationsperiode.

Von **Stephan Weiser**[1]).

Verf. hat während einer Laktationsperiode von Mitte März bis Mitte September an monatlichen Proben die Milch von zwei Schafen untersucht; dieselben wurden zweimal, in zwölfstündigen Abschnitten, gemolken; Frühmilch und Abendmilch wurden gesondert untersucht, aber im Gemisch von beiden Versuchstieren. Während der ganzen Versuchsdauer befanden sich die Versuchstiere auf der Weide.

Während der Laktationsperiode änderte sich nun die Zusammensetzung der Milch bei dem vorliegenden Versuche in folgender Weise:

Zusammensetzung der Tagesmilch, Mittelwert aus Morgen- und Abendmilch beider Versuchstiere.

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Mittelwerte
Spez. Gewicht	1.0342	1.0382	1.0367	1.0361	1.0367	1.0390	1.0397	1.0372
	%	%	%	%	%	%	%	%
Trockensubstanz	12.97	15.64	17.97	17.87	17.65	17.84	19.90	17.10
Fett	3.50	4.80	7.02	7.10	6.85	6.55	7.85	6.24
Fettfreie Trockensubstanz	9.47	10.87	10.95	10.77	10.80	11.29	12.05	10.86
Milchzucker	4.83	5.02	4.48	4.20	3.86	3.93	3.69	4.29
Asche	0.72	0.83	0.90	0.82	0.89	0.88	0.91	0.85
Rohprotein (N×6.37)	3.91	5.03	5.62	5.72	5.94	6.53	7.42	5.74
Reinprotein	3.58	4.75	5.36	5.44	5.60	6.23	7.15	5.44
Amide	0.33	0.28	0.26	0.28	0.34	0.30	0.27	0.30
Kasein	3.18	4.16	4.30	4.44	4.75	4.93	5.91	4.52
Albumin und Globulin	0.34	0.59	1.06	1.00	0.85	1.30	1.24	0.92
Refraktion des Chlorkaliumserums	40.9°	40.7°	40.4°	41.0°	0	41.9°	41.1°	40.8°
Verhältnis von Kasein zu Albumin	90:10	88:12	80:20	82:18	85:15	80:20	53:17	83:17

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 97, 131 bis 140, 1920.

Digitized by Google

Die Menge der Trockensubstanz stieg in den ersten zwei Monaten (März und April) ziemlich scharf an, um dann bis August auf gleicher Höhe zu bleiben; im letzten Monat trat nochmals eine Erhöhung ein. Vergleiche beigefügte Tabelle. Ganz gleiche Verhältnisse zeigt die Veränderung des Fetts. Diese Zahlen stimmen im allgemeinen mit den Beobachtungen anderer Autoren überein. Über die Veränderungen des Kaseins standen bisher keine Daten zur Verfügung, da die früheren Forscher meist nur die Gesamtmenge stickstoffhaltiger Stoffe bestimmten. Die Menge des Kaseins ändert sich aber in anderer Weise wie die des Albumins und des Globulins. Während die Menge des Kaseins von April bis August ziemlich konstant blieb und im letzten Monat etwas anstieg, verändert sich die Menge des Albumins und Globulins in stärkerem Maße, aber ungleichmäßig; Amidstickstoff blieb annähernd konstant, im Gegensatz zu den Beobachtungen anderer Autoren. Die Menge des Milchzuckers nahm ständig ab. Beim Aschengehalt war ein langsames Ansteigen erkennbar.

In schärferer Weise macht sich der Einfluß der Laktation auf die Zusammensetzung der Milchtrockensubstanz geltend. Wir sehen, daß der Fettgehalt der Trockensubstanz nach dem ersten Monat scharf ansteigt, um dann im weiteren Verlauf der Laktation auf ziemlich gleicher Höhe zu verbleiben. Die Menge der fettfreien Trockensubstanz blieb nach den ersten zwei Monaten fast auf gleicher Höhe. Der Milchzuckergehalt der Trockensubstanz fällt ganz scharf im Laufe der Laktation; in geringem Umfange fällt auch der Aschengehalt in der Trockensubstanz. Der Rohproteingehalt der Trockensubstanz zeigt langsames, aber stetiges Ansteigen, in geringem Umfange auch das Kasein. Ein schärferer Anstieg als beim Kasein ist beim Albumin und Globulin zu verzeichnen, während die Menge der Amide einer geringen Abnahme zuneigt.

Vergleicht man diese Zahlen mit den für Kuhmilch unter ähnlichen Verhältnissen ermittelten Daten, so sieht man, daß das Fortschreiten der Laktation auf die Zusammensetzung der Schafmilch einen viel tiefer gehenden Einfluß ausübt, als dies bei der Kuhmilch beobachtet wurde. [Th. 574] J. Volhard.

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Über die Einwirkung von Karbonaten der alkalischen Erden auf Traubenzucker. Von H. Murschhauser[1]). Verf. studierte zunächst den Einfluß von Calciumkarbonat auf Traubenzuckerlösungen in der Siedehitze. Die Einwirkung auf den Zucker wurde durch Prüfung des optischen Drehvermögens und weiterhin durch quantitative Bestimmung des Reduktionsvermögens und der Gärfähigkeit verfolgt. Sämtliche Versuche wurden mit 10,9%igen Dextroselösungen ausgeführt, die meist etwas mehr Calciumkarbonat enthielten (3 *g*), als dem molekularen Verhältnis zwischen Dextrose und Karbonat entspricht. Die Versuche wurden durch Kochen über freier Flamme ausgeführt, nachdem vergleichende Versuche auf dem Wasserbad ergeben hatten, daß die Einwirkung des Calciumkarbonats auf Dextrose beim Kochen über freier Flamme weit energischer erfolgt. Bei fortschreitender Erhitzungsdauer nimmt unter gleichzeitiger Braunfärbung der Zuckerlösung das optische Drehungsvermögen ab. Es wird schließlich aufgehoben und geht endlich sogar in schwache Linksdrehung über. Die Ursache dieser Einwirkung ist der in Wasser gelöste Teil des Karbonates, da der wässerige Auszug derselben die gleiche Einwirkung hervorruft. Die gleichzeitig eintretende Verminderung des Reduktionsvermögens gegenüber Fehlingscher Lösung ist viel geringer als die Drehungsabnahme. Der Luftsauerstoff spielt dabei keine Rolle. Durch Einsaugen von Luft in das kochende Gemisch der Zuckerlösung mit Calciumkarbonat wird der Rückgang der Drehung nicht beschleunigt. Die Drehungsabnahme ist nicht proportional der Kochdauer, sondern anfänglich prozentual stärker. Die Beeinflussung der Drehung durch Calciumkarbonat in der Kälte ist sehr gering. Bei Verwendung von reinstem Calciumkarbonat ergaben sich in qualitativer Hinsicht dieselben Resultate wie mit dem zuerst verwendeten Pharmakopöepräparat. Das Drehungsvermögen nimmt dauernd ab und ist nach dreistündigem Kochen aufgehoben. Das Reduktionsvermögen aber wird in weit geringerem Grade vermindert. Es findet eine teilweise Umwandlung von rechtsdrehendem in linksdrehenden Zucker statt. Die Entstehung von Lävulose konnte mittels der Seliwanoffschen Reaktion und nach der von C. Neuberg angegebenen Trennungsmethode von Dextrose und Lävulose nachgewiesen werden. Da sich das Reduktionsvermögen nur sehr langsam vermindert, muß angenommen werden, daß ein Teil des Zuckers in andere Stoffe umgewandelt wird. Aus den Analysen der beiden Calciumpräparate ergibt sich, daß das Pharmakopöepräparat eine beträchtliche Menge von Bikarbonat enthält. Auf diesen Gehalt an Bikarbonat ist der raschere Rückgang der Drehung bei Verwendung des Pharmakopöepräparates zurückzuführen. Die Reaktion zwischen Calciumkarbonat und Traubenzucker ist so zu erklären, daß das suspendierte Calciumkarbonat durch fortwährenden Übergang neuer Moleküle in den gelösten Zustande eine Reaktion weiterführt, die durch den anfänglichen Gleichgewichtszustand zwischen Wasser und Karbonat eingeleitet worden ist. Da die ursprüngliche gelöst vorhandenen Anteile nur die Drehung bis zu einem bestimmten Punkt vermindern können, ist das Verhalten der löslichen Anteile verschiedener Calciumkarbonatpräparate gegen Traubenzucker ein Maßstab für die Reinheit derselben. Strontium-, Barium- und Magnesiumkarbonat wirken beim Kochen mit Traubenzuckerlösung in gleicher Weise auf dieselbe ein. Da die Karbonate nicht völlig frei von alkalisch reagierenden, löslichen Fremdstoffen waren, erfolgte die Wirkung des Karbonates zu Anfang intensiver, als in Anbetracht seiner geringen Löslichkeit gegenüber dem Calciumkarbonat zu

[1]) Biochemische Zeitschrift Band 97, S. 97/112; Band 99, S. 190 bis 203; Band 101, S. 74 bis 81. Nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie, 773. Lieferung, Juni 1920.

Digitized by Google

erwarten stand. Später, nachdem das vorhandene Alkali durch Bindung an gebildete Säure verbraucht ist, kommt die Wirkung der geringeren Löslichkeit des Karbonates in Form einer Verminderung des Rückganges der optischen Drehung gegenüber dem Calcium zum Ausdruck.

[Gä. 311] Red.

Über die Geschwindigkeit der photochemischen Kohlensäurezersetzung in lebenden Zellen. Von Otto Warburg[1]). Uns interessiert hier nur folgende Angabe über die Wirkung der Blausäure auf die Assimilation; die Assimilation der aufgenommenen CO_2 ist sehr empfindlich gegen niedere Konzentrationen dieses Gases, aber bei gleichen Konzentrationen wird im Licht keine Atmungs-CO_2 ausgeschieden, was im Dunkeln der Fall ist. Es muß daher die blausäurebeladene Zelle nicht Atmungs-CO_2, sondern irgend welche intermediäre Atmungsprodukte reduzieren. Bei normaler Assimilation entstehen wohl irgend welche intermediäre Atmungsprodukte (Peroxyde.) aus der aufgenommenen CO_2. Die Blausäure würde dann nur diese primäre Umsetzung, nicht aber die eigentliche photochemische Reduktion hemmen.

[Pfl. 941] Red.

Die Rolle der Oxalsäure in der Pflanze. Enzymatischer Abbau des Oxalations. Von M. Staehelin[2]). Die Untersuchungen lassen sich in ihren Ergebnissen kurz folgendermaßen zusammenfaßen:

1. Die Oxalationen werden in allen untersuchten Pflanzenorganen enzymatisch verarbeitet.

2. Nicht nur in den chlorophyllhaltigen Blättern, sondern auch in den Stengeln, Wurzeln, chlorophyllfreien Samen und etiolierten Organen konnte dieses Enzym festgestellt werden.

3. Ein aus Helianthusblättern dargestellter Preßsaft, wie auch ein durch Alkohol gefälltes Pulver vermögen die zugesetzten Oxalationen zu verarbeiten.

4. Das Enzym wird in Wasser durch Siedehitze zerstört.

5. Das Temperaturoptimum der Verarbeitung liegt zwischen 30 und 40° C.

6. Die Verarbeitung ist in hohem Maße von der Sauerstoffzuführung abhängig. In einer Wasserstoffatmosphäre findet keine Verarbeitung statt.

7. Mit steigender Oxalatkonzentration wird der relative Umsatz kleiner.

8. Bei wachsender Enzymkonzentration steigt die Verarbeitung mit der Quadratwurzel des Enzymmenge (Schulzsche Regel).

9. Die Verarbeitung erfolgt beim Rumexblattpulver nach der monomolekularen Gleichung, während beim Helianthusblattpulver die Verarbeitung dem Gesetz der Autokatalyse unterworfen ist.

10. Das Enzym ist eine Oxydase.

11. Die Oxalationen werden durch diese Oxydase nur teilweise zu Kohlendioxyd abgebaut; andere Abbauprodukte sind bis jetzt noch unbekannt. Es scheint, daß das Enzym karboxylaseartiger Natur sei.

[Pfl. 944] Red.

[1]) Biochemische Zeitschrift Band 103, 1920, S. 188 bis 217; nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung, 54, Band, Nr. 3/7, 1921, S. 72.

[2]) Biochemische Zeitschrift 1919, Band 96, S. 1. Nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung, Nr. 3/7, 54. Band, 1921, S. 85.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Beitrag zur Bestimmung und Bewertung der Kolloide im Boden.

Von **Robert Wache**[1]).

Die Arbeit zerfällt in zwei Teile. In dem ersten gibt der Verf. eine zusammenfassende Übersicht aller Methoden, die zur Bestimmung der Bodenkolloide vorgeschlagen und geprüft worden sind. Zahlreiche kritische Zitate aus den einschlägigen Arbeiten der Fachgelehrten geben ein Bild von den Vorzügen und Mängeln dieser Methoden.

In dem zweiten speziellen Teil der Arbeit, die auf eine Anregung von Prof. Gans zurückzuführen ist, betitelt „Einfluß der Bodenreaktion auf die Hygroskopizität und die Kolloidbestimmung", stellt sich Verf. die Aufgabe, das Verhältnis der Hygroskopizität zu neutralen und sauren Bodenarten zu klären. Zu diesem Zweck hat er sich durch Behandeln mit CO_2-haltigem Wasser aus vorher gereinigtem Natriumpermutit fünf Abbauprodukte mit einem verschiedenen Molekularverhältnis von $SiO_2 : Al_2O_3 :$ Base hergestellt und die Hygroskopizität für diese Abbauprodukte bestimmt.

Die Ergebnisse der Arbeit sind in folgenden drei Schlußsätzen festgelegt:

1) Die Höhe der Hygroskopizität, die bei gleichem Kolloidgehalt mit dem Grade der adsorptiven Sättigung der letzteren wechselt, kann nicht ohne weiteres als Maßstab für die Fruchtbarkeit gelten.

2) Sie kann aus dem gleichen Grunde auch nicht ohne Einschränkung für die quantitative Bestimmung der Kolloide des Bodens herangezogen werden.

3) Die Höhe der Hygroskopizität gestattet eine vergleichende Einschätzung der Fruchtbarkeit und der Menge der Kolloide nur bei solchen Böden, bei denen zwar Kolloidgemische mit verschieden hohem Kolloidgehalt, aber von gleichem adsorptiven Sätti-

[1]) Mitteilungen aus den Laboratorien der Preußischen Geologischen Landesanstalt Heft 2, 1.21.

Digitized by Google

gungsgrad vorliegen. Auf den gleichen Sättigungsgrad der Kolloide sind wohl die früheren Ergebnisse zurückzuführen, die einen bestimmenden Einfluß der Hygroskopizität bzw. der Oberfläche der Bodenbestandteile auf den Ernteertrag feststellen.

[Bo. 477]

Über die Einwirkung saurer Humusstoffe auf die biologischen Vorgänge im Boden und im Wasser.

Von Priv.-Doz. Dr. **H. Fischer** [1]).

Um Aufschlüsse über die Verwendbarkeit von Hochmoorausstichen für die Teichwirtschaft zu gewinnen, hat Verf. über den Stoffkreislauf im sauren Wasser und Boden zunächst Laboratoriumsuntersuchungen angestellt. Eine künstliche Düngung der Moorteiche erscheint dann nicht hoffnungslos, wenn wie bei kalkhaltigem Mineralboden durch Phosphatdüngung die Stickstoffbindung aus der Luft begünstigt und damit der gesamte Stoffkreislauf in einer der Produktion im Wasser förderlichen Weise in Gang gesetzt werden könnte [2]). Da nur für Phosphor und Stickstoff ein Ersatzbedürfnis vorliegt, mußte theoretisch durch Düngung mit schwerlöslichen Phosphaten, bei Hochmooren mit vorhergehender Kalkung, mit Hilfe Luftstickstoff bindender Bakterien vorgegangen werden [3]).

Danach ist in diesem I. Abschnitt: „Hochmoor und Stickstoffbindung aus der Luft" die Grundfrage aufzuwerfen, ob im sauren System überhaupt eine Stickstoffbindung stattfindet, und welche Wirkung die aus saurem Moor in Lösung gehenden Humusstoffe auf die Stickstoffbindung haben. Daneben ist zu erforschen, ob durch die Kalkung etwaige ungünstige Wirkungen der primär vorhandenen Säure beseitigt und die Stickstoffbindung gehoben werden kann.

Frühere Versuche des Verf. über die Stickstoffbindung in sauren Teichböden [4]) nach der Versuchsanordnung von Remy-Löhnis hatten ergeben, daß hier unterschiedlich von basischen oder neu-

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten 54 (1921), S. 481 bis 486.

[2]) Ebenda 46 (1916), S. 317.

[3]) System der Wielenbacher stickstofflosen Teichdüngung nach B. Hofer. Allgemeine Fischereizeitung 1915 bis 1916.

[4]) Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1917, Heft 5.

Digitized by Google

tralen Mineralböden keine N-Bindung stattfindet. Nunmehr berichtet der Verf. über die Stickstoffbindung und Stickstoffgewinn auf Grund von Ergebnissen mit Algenkulturen bei mineralischer Nährlösung mit und ohne Zusatz von saurem Hochmoorextrakt. Es zeigte sich, daß auch die sauren Humussubstanzen, die durch das Wasser dem Boden entzogen werden können, einen großen Einfluß auf die Stickstoffbindung ausüben; dieser Einfluß äußert sich in einer, so gut wie völligen Unterdrückung der Stickstoffbindung, sofern Extrakte aus saurem Hochmoor den Versuchen zugegeben werden. Während die Humuslösung die Bindung des Luftstickstoffs absolut verhindert hat, wurde durch den von zugegebenem sauren Phosphat herrührenden sauren Charakter der rein mineralischen Nährlösungen die Stickstoffbindung nicht ausgesetzt.

Im Boden und Wasser verhindert nicht so sehr die Konzentration der Wasserstoffionen die N-Bindung, als vielmehr die unter diesen Verhältnissen in Lösung befindlichen Humussubstanzen. Die Schädlichkeit der löslichen Hochmoorsubstanzen konnte durch die Kalkung nicht beseitigt werden. Dieser sowie der Einfluß auf die Stickstoffbindung ist an Hochmoorteichen praktisch nachzuprüfen.

Das Ergebnis der im einzelnen hier nicht wiederzugebenden bisherigen Versuche faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Im neutralen und schwach sauren Medium sind ohne weiteres günstige Bedingungen für Stickstoffbindung beim Zusammenwirken von grünen Pflanzen und Stickstoffbakterien gegeben, während die sauren Humusstoffe des Hochmoors die Stickstoffbindung unter gleichen Versuchsbedingungen unterdrücken.

[Bo. 478] G. Metge.

Düngung.

Weitere Ergebnisse der Stickstoffdüngungsversuche mit zwei- und vierjährigen Fichten und Zusammenfassung der Gesamtergebnisse.

Von **Siefert** und **Heibig**, Karlsruhe i. B.[1]).

Infolge der Beschlüsse des Vereins deutscher forstlicher Versuchsstationen bei seiner Tagung in Baden-Baden im Jahre 1905

[1]) Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1920, Heft 7; Sonderabdruck.

Digitized by Google

wurden im Forstgarten zu Karlsruhe Stickstoffdüngungsversuche eingeleitet, um zu erforschen 1. die Wirkung einer Stickstoffdüngung zu zweijährigen (15:15 *cm*) verschulten Fichten, 2. die Wirkung einer Stickstoffdüngung zu vierjährigen (30:30 *cm*) verschulten Fichten, 3. die Weiterentwicklung der vierjährigen nach 1. gedüngten und verschieden entwickelten Fichten nach ihrer Verpflanzung in Freikulturen und zwar a) auf Sandboden, b) auf Lehmboden.

Über die Resultate dieser Untersuchungen ist bereits früher im einzelnen berichtet worden (Forstwissenschaftliches Zentralblatt, Jahrgang 1915). Im vorliegenden wird nun weiter über das Verhalten von neunjährigen, nach 2. gedüngten und verschieden entwickelten Fichten nach Verbandslockerung von 30:30 auf 60:60 *cm* berichtet. Das Pflanzenmaterial war das gleiche, wie es zu den Versuchen 2. verwendet war und stockte auf dem gleichen Ort. Unter Einbeziehung des Pflanzenbestandes vom Isolierstreifen wurde dort am 17. April 1913 eine um die andere Fichte am Wurzelhals abgeschnitten, der Rest bildete die Versuchsobjekte. Bei Beginn dieses Versuches waren dieselben neunjährig, jede Parzelle hatte 32 Pflanzplätze. Eine Nachdüngung fand nicht statt. Im Herbst 1917 wurden die Versuche abgebrochen und die Versuchspflanzen einer genauen Messung unterzogen. Hierbei ergab sich: 1. Eine Nachwirkung der zuletzt im Frühjahr 1909 gedüngten Flächen war auch bei Volldüngung nicht vorhanden. 2. Vollgedüngte Pflanzen zeigten in allen vier Versuchsjahren eine durchschnittlich geringere Zuwachsleistung als einseitig bzw. gar nicht gedüngte Pflanzen.

Mit dieser Darstellung wird nun die gestellte Versuchsfrage als erledigt angesehen und werden darauf die Gesamtergebnisse der Stickstoffdüngungsversuche durch M. Helbig wie folgt zusammengefaßt:

a) Mittelhöhen. 1. Volldüngung erzeugte zu zweijährigen Fichten gegenüber einseitig bzw. ungedüngten Pflanzen eine stärkere Zuwachsleistung. 2. Diese Zuwachsleistung war im zweiten Vegetationsjahre nach der Düngung um weniges höher als im ersten (71.9:74.5 %). 3. Einseitig bzw. gar nicht gedüngte Pflanzen hatten dagegen im zweiten der Düngung folgenden Vegetationsjahre eine bedeutendere Steigerung des Zuwachsprozentes. 4. Nach Verlauf

Digitized by Google

von zwei Jahren den nun vierjährigen, neu verschulten Pflanzen wiederholt verabreichte Düngung hatte geringere Steigerung des prozentualen Höhenzuwachses zur Folge; „vollgedüngt" überragt aber auch hier die einseitig bzw. gar nicht gedüngten Pflanzen. 5. Umgekehrt zeigten ins Freie auf ungedüngte Plätze verpflanzt, die nun vierjährigen Pflanzen der vollgedüngten Flächen einen starken Abfall in der Zuwachsleistung gegenüber den einseitig bzw. nicht gedüngten Pflanzen, so daß nach Verlauf von vier weiteren Jahren diese letzteren auch in der absoluten Höhe die vollgedüngten Pflanzen eingeholt, ja sogar im Durchschnitt um weniges übertroffen hatten. 6. Volldüngung wirkte im Schulbeet etwa drei Jahre zuwachssteigernd. 7. Im Schulbeet verbliebene Pflanzen erfuhren nach zweimaliger gleicher Düngung bei Volldüngung eine solche Steigerung der absoluten Höhen, daß sie gegen einseitig bzw. gar nicht gedüngte Pflanzen bis zum Schluß des Versuches vorwüchsig blieben.

b) Gewicht. 8. Vollgedüngte Pflanzen hatten prozentual ein geringeres Wurzelgewicht als einseitig bzw. ungedüngte Pflanzen. 9. Die Unterschiede in den Nadelmengen waren dagegen gering. 10. Vollgedüngte Pflanzen hatten aber pro Zentimeter Höhe ein höheres Trockengewicht (2.01:1.66 *g*). 11. Der Nadelanteil war bei vierjährigen Fichten im allgemeinen höher als bei achtjährigen (52.8:46.1%).

c) Farbe. 12. Nach der Düngung ergrünten vollgedüngte Pflanzen am stärksten. 13. Mit Kali und Thomasmehl allein gedüngte Pflanzen hielten ständig mittelgrüne Färbung. 14. Die sonstigen Pflanzen wechselten zwischen mittel- und schwachgrün. 15. Wobei „ungedüngt" am wenigsten ergrünte, aber gesund wie die gedüngten Pflanzen blieb. 16. Die Farbunterschiede hielten auch im zweiten Jahre nach der Düngung noch an. 17. Frisch verschulte und in gleicher Art und auf gleichem Platze erneut gedüngte (vierjährige) Fichten zeigten gleiche Eigentümlichkeiten in den folgenden Jahren. 18. Die unterschiedliche Färbung war flächenumfassend gleichartig und linear scharf. 19. Der trockene Sommer 1911 verwischte diese Merkmale etwas. 20. Bei den auf ungedüngte Plätze ins Freie versetzten Pflanzen wurde die unterschiedliche Färbung schon im Verlauf des ersten Vegetationsjahres undeutlich und fiel später nicht mehr auf.

Digitized by Google

d) Verschulung—Verpflanzung. 21. Die vierjährigen Fichten ergaben nach ihrer Verpflanzung ins Freie um etwa 5 *cm* geminderte Höhen, trotz verschärfter Aufsicht beim Setzen. 22. Auf Sandboden ins Freie versetzte vierjährige Fichten hatten im ersten Jahre durchschnittlich 10% Abgang, im zweiten 1.4%; auf Lehmboden betrugen die entsprechenden Zahlen 9.5 bzw. 0.4%. 23. Die erneute Verschulung der vierjährigen Fichten am gleichen, erneut gedüngten Platz ergab starken Abfall im Zuwachs, mehr bei einseitig- bzw. ungedüngten Pflanzen, als bei Volldüngung. 24. Ins Freie auf Lehmboden verpflanzte vierjährige Fichten erreichten im ersten Jahre nicht das Zuwachsprozent wie die gleichaltrigen, im alten (allerdings wiederholt gedüngten) Schulbeet auf Sand im Forstgarten zu Karlsruhe verbliebenen Pflanzen.

e) Verhalten bei Kalamitäten. 25. Nach der starken Trocknis im Juni 1911 entfärbten sich die Versuchspflanzen im Forstgarten zu Karlsruhe, Triebe und Zweige wurden von den Enden her rot; dies weniger bei Volldüngung als bei einseitig bzw. ungedüngten Pflanzen. (Abgängig wurden überhaupt infolge der Dürre in den Schulbeeten nur wenig Pflanzen, da dieselben vom 28. Juli 1911 ab wiederholt mit Leitungswasser bespritzt wurden). 26. Dagegen litten die im Frühjahr 1910 auf Sand ins Freie verpflanzten Fichten außerordentlich unter der Trocknis des Jahres 1911; 70% starben ab, bei „vollgedüngt" war der Abgang hier etwas geringer. 27. Von der gleichen Partie auf Lehm ins Freie gesetzter Pflanzen wurden durch die Trocknis 1911 nur 1.3% abgängig. 28. Die Wirkung des Trockenjahres zeigte sich aber hier im folgenden Jahre, indem das Zuwachsprozent von 63.1% des Jahres 1911 auf 33.1% für 1912 fiel. Unterschiede nach vorheriger Düngung wurden nicht beobachtet. 29. Auf der Versuchsfläche (Sand) im Forstgarten zu Karlsruhe fiel das Zuwachsprozent von 35.2% auf 15.1% fürs Jahr 1912, trotz der Berieselung.

f) Folgerungen für die Praxis. 30. Einseitige Düngung mit Stickstoffhandelsdüngern zu jungen Fichten erscheint im allgemeinen nicht lohnend. 31. Man verabfolge Volldüngung, wo es sich darum handelt, durch gesteigertes Höhenwachstum eine im jungen Alter relativ hohe Pflanze zu erzielen. 32. Die Farbe der Blattorgane ist kein sicheres Kennzeichen für die Stickstoffernährung der Pflanze.

Digitized by Google

„Über Stickstoffdüngung junger Holzpflanzen" sind jüngst von Möller und Albert Untersuchungsresultate veröffentlicht worden, die von den vorstehenden abweichen. Die Stickstoffsalze wurden von ihnen in drei Gaben als stark verdünnte wässerige Lösungen mit der Gießkanne in der ersten Hälfte der Monate Juni, Juli, August aufgebracht und die Pflanzen danach mit reinem Wasser abgespült. Dagegen verabfolgten die Verff. die Stickstoffdünger (= 45 *kg* N pro Hektar) in Form von Chilesalpeter, schwefelsaurem Ammoniak und Norgesalpeter trocken, d. h. innig mit Sand gemischt; das schwefelsaure Ammoniak 14 Tage vor Verschulung der Pflanzen, breitwürfig über die Parzellen verstreut und locker eingerecht, Chile- und Norgesalpeter in zwei Gaben, Mitte Mai und Mitte Juni, d. h. 42 bzw. 70 Tage nach der Verschulung. Nach Möller und Albert ist Chilesalpeter als Stickstoffquelle für die Erziehung junger Pflanzen von Fichte und Kiefer praktisch unbrauchbar und gefährlich. Schwefelsaures Ammoniak kann als Stickstoffquelle für Kiefer und Fichte in Betracht kommen und ist in der Wirkung dem Kalksalpeter um ein Geringes überlegen. — Verff. dagegen fanden, daß für Fichte Chilesalpeter, schwefelsaures Ammoniak und Norgesalpeter (= Kalksalpeter) nicht gefährlich sind und daß, besonders wenn dieselben mit Kali und Phosphorsäure zusammen gegeben werden, eine starke Wachstumssteigerung als Düngewirkung resultiert. [D. 592] Richter.

Untersuchungen über die Wirkung von Fäkaldünger im Vergleich zu der Wirkung von Stalldünger.

Mitteilungen des Instituts für Agrikulturchemie und Bakteriologie der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin und der Landwirtschaftlichen Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg.

Von **O. Lemmermann** (Ref.), **K. Eckl, H. Kaim**[1]).

Der zur Prüfung gelangte Fäkaldünger war dadurch gewonnen, daß etwa zwei Teile städtische Fäkalien mit einem Teil sogenannter Humuskohle[2]) vermengt und das Gemisch durch Abtrocknenlassen an der Luft in streubaren Zustand übergeführt wurde; es besaß braune Farbe, hatte eine krümelige Beschaffenheit, roch sehr schwach

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1921; 28; 434.

[2]) Zentralblatt für Agrikulturchemie 1918; 47; 307.

Digitized by Google

und reagierte sauer. Seine Wirkung wurde verglichen mit der von Stalldünger, gemessen an der von schwefelsaurem Ammoniak; außerdem wurde der Einfluß einer Kalkdüngung auf den Fäkaldünger und den Stalldünger untersucht.

Das Versuchsfeld, das in den letzten zehn Jahren in seinen Teilstücken vollkommen gleich gedüngt war, ist ein leichter lehmiger Sandboden. Zur Ausschaltung einer Nebenwirkung des in beiden Düngern enthaltenen P_2O_5 und K_2O wurde allen Teilstücken eine starke Grunddüngung von 80 *kg* P_2O_5 und 100 *kg* K_2O gegeben; erstere als Thomasmehl mit 16.22% Gesamt-P_2O_5 bei 12.51% zitronensäurelöslicher P_2O_5, letzteres als Chlorkali mit 49.41% K_2O. Das schwefelsaure Ammoniak enthielt 20% N. Die Untersuchung der geprüften Dünger ergab:

	Trocken-substanz	N	K_2O	P_2O_5
Stalldünger	22.52%	0.341%	0.35%	0.2 %
Fäkaldünger . . .	54.94%	0.67 %	0.01%	0.03%
Humuskohle . . .	44.51%	0.50 %	Spuren	Spuren

Der Versuchsplan war folgender:

Stalldüngerreihe		Fäkaldüngerreihe	
Nr.	Unterschiedsdüngung	Nr.	Unterschiedsdüngung
1	ohne N	1a	ohne N
3	$(NH_4)_2SO_4$ = 30 *kg* N je *ha*	2a	Humuskohle = 33.33 *dz* je *ha*
4	$(NH_4)_2SO_4$ = 60 „ N je „	3a	$(NH_4)_2SO_4$ = 30 *kg* N
5	ohne N	4a	$(NH_4)_2SO_4$ = 60 „ N
6	Stallmist = 200 *dz* mit 68.2 *kg* N	5a	ohne N
7	„ = 400 „ „ 136.4 „ N	6a	Fäkaldünger = 101 *dz* mit 67.7 *kg* N
8	„ = 200 *dz* + 10 *dz* Kalkmergel	7a	Fäkaldünger = 151.5 *dz* mit 101.5 *kg* N
		8a	Fäkaldünger = 202 *dz* mit 135.4 *kg* N
		9a	Fäkaldünger = 101 *dz* + 10 *dz* Kalkmergel
		10a	ohne N + 10 *dz* Kalkmergel

Der Kalkmergel wurde am 25. Februar ausgestreut, der Stalldünger am 9. März, der Fäkalhumus und die Humuskohle am 16. April, Kali und Phosphorsäure am 5. Mai, und das schwefelsaure

Digitized by Google

Ammoniak am 7. Mai. Die Kartoffeln (von Kamekes Parnassia) wurden am 15. und 17. Mai hinter dem Spaten gelegt; die ersten Keime zeigten sich am 1. Juni, die ersten Blüten am 5. Juli. Der Verlauf der Vegetation war normal, der Witterungsverlauf nicht ungünstig.

Die Ernte erfolgte am 21. bis 23. Oktober; ihr Ergebnis ist in Tabellen übersichtlich zusammengestellt. Zusammengefaßt ergibt sich folgendes Zahlenbild:

Nr.	Unterschiedsdüngung	Kartoffelertrag *dz/ha*	Mehrertrag gegen ohne N *dz/ha*	Stärkegehalt %	Stärkeertrag *dz/ha*	Mehrertrag an Stärke gegen ohne N *dz/ha*
5; 5a	ohne N	109.0	—	16.63	18.19	—
3; 3a	$(NH_4)_2SO_4$ = 30 *kg* N	142.2	33.2	16.94	24.06	5.87
4; 4a	$(NH_4)_2SO_4$ = 60 „ N	185.5	76.5	17.96	33.41	15.22
6	Stalldünger = 200 *dz* = 68.2 *kg* N	148.7	39.7	16.07	23.92	5.73
7	Stalldünger = 400 *dz* = 136.4 *kg* N	188.3	79.3	18.27	34.41	16.22
6a	Fäkaldünger = 101 *dz* = 67.7 *kg* N	119.5	10.5	15.99	19.11	0.92
7a	Fäkaldünger = 151.5 *dz* = 101.5 *kg* N	129.3	20.3	18.75	24.25	6.06
8a	Fäkaldünger = 202 *dz* = 135.4 *kg* N	146.8	37.8	17.31	25.42	7.23
10a	Grunddüngung + Kalk	105.1	—	15.12	15.89	—
8	Stalldünger (200 *dz*) + Kalk	136.4	31.3	17.31	23.69	7.80
9a	Fäkaldünger (101 *dz*) + Kalk	112.9	7.8	17.41	19.71	3.82

Die Wirkung des Stickstoffs im Fäkaldünger war also sowohl hinsichtlich des Ernteertrages wie der erzeugten Stärkemenge erheblich geringer als die des Stalldüngers. Im günstigsten Fall hatten 135.4 *kg* N im Fäkaldünger etwa dieselbe Wirkung wie 68.2 *kg* N im Stalldünger oder wie 30 *kg* N als schwefelsaures Ammoniak. Es haben sich demnach unter den vorliegenden Verhältnissen (ohne Berücksichtigung der Nachwirkung in den nächsten Jahren) verwertet:

1 *dz* Fäkaldünger zu 5.20 bis 9.35 ℳ bzw. 200 *dz* zu 1040 bis 1870 ℳ
1 „ Stalldünger „ 9.90 „ 9.95 „ „ 200 „ „ 1980 „ 1990 „
1 „ $(NH_4)_2SO_4$ „ 1107 „ 1275 „ „ 1.5 „ „ 1660 „ 1903 „

Die Kalkbeigabe verbesserte weder die Wirkung des Stalldüngers noch die des Fäkaldüngers, sondern setzte die Erträge in allen Fällen etwas herab.

Digitized by Google

Zum Schlusse wird noch eine Zusammenstellung der Zusammensetzung des Humuskohle-Fäkaldüngers im Vergleich zu andern Fäkaldüngern gegeben:

in 1000 *kg*	N *kg*	P_2O_5 *kg*	K_2O *kg*	CaO *kg*	Organische Substanz *kg*
Humusfäkaldünger	6.7	0.8	0.1	5.1	372.4
Torffäkaldünger[1])	4.4–6.5	3.5–3.8	3.1–3.5	3.0–3.5	124.2–139.1
Erdfäkaldünger[1])	3.9	0.3	1.4	8.6	64.6
Abtrittsdünger aus Gruben[2]) . .	3.6	1.6	1.5	1.0	50
„ „ Torfstühlen[2])	7.0	3.8	4.0	5.0	145
„ „ Tonnen[2]) . .	6.5	2.7	2.9	1.8	55
Spül-Latrine[2]).	0.5	0.2	0.25	1.0	50

[D. 591] Schätzlein.

Pflanzenproduktion.

Der Einfluß von $KMnO_4$ auf die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl.

Von **Donald C. Cochrane**[3]).

Bei Gelegenheit eines Vortrags, vor der Vereinigung der Agrikulturchemiker gehalten, sprach Frear über die Genauigkeit der bei Futtermitteln benutzten Kjeldahlschen Stickstoffbestimmungsmethode. Die Ergebnisse, die Frear vorlegte, zeigten, daß bei Verwendung von $KMnO_4$ beim Kjeldahlaufschluß größere Stickstoffverluste entstanden. Dieselben waren abhängig von der Zeit, die zwischen dem Aufhören des Kochens und der Zugabe des $KMnO_4$ verstrich. Anwesenheit von Nitraten gab keinen Unterschied im Verlust bei Zugabe von $KMnO_4$.

Verf. hielt es für zweckdienlich, die Versuche zu wiederholen und auf obige Angabe hin nachzuprüfen.

Es wurden zu diesem Zwecke Versuche mit Zugabe von $KMnO_4$ und solche ohne $KMnO_4$ ausgeführt.

[1]) Kuhnert, Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1916; 16; 254.

[2]) Hoffmann, Flugblatt der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft N. 44; 1917.

[3]) Reprinted from the Journal of Industrial and Engineering Chemistry Vol 12. Nr. 12. Page 1195 Dezember 1920.

Digitized by Google

Zu der in den Kjeldahlkolben gebrachten Substanz (1 *g*) wurde 1 *g* Hg und 30 *ccm* konz. H_2SO_4 gegeben und auf freier Flamme unter häufigem Durchschütteln erhitzt bis zum Schäumen, dann auf größerer Flamme aufgeschlossen, bis die Flüssigkeit klar war, eine viertel Stunde noch gekocht, sodann von der Flamme genommen und $KMnO_4$ in kleinen Mengen zugegeben bis zur bleibenden Grünfärbung. Ist das $KMnO_4$ zu fein gepulvert, so kann leicht eine Verspritzung bei der Zugabe stattfinden, die dann einen N-Verlust bedingt. Es ist wichtig, daß die Zufügung des $KMnO_4$ sogleich nach der Wegnahme des Kolbens von der Flamme geschieht und sollen insgesamt nicht mehr als 10 Sekunden bis zur Zufügung des $KMnO_4$ vergehen. Das Überspülen und Destillieren unter Verwendung von Kaliumsulfid und NaOH geschah wie gewöhnlich.

Bei der Vergleichsreihe ohne $KMnO_4$ wurde genau so verfahren. Bei diesen Bestimmungen, die an 24 verschiedenen Untersuchungsobjekten je dreimal ausgeführt wurden, ergab sich, daß der durchschnittliche Prozentgehalt an N bei der Versuchsreihe ohne $KMnO_4$ niedriger war als in der anderen Reihe.

Einige Ergebnisse seien hier angeführt:

	Mit $KMnO_4$ N-Mittel	ohne $KMnO_4$ N-Mittel
Heu	2.505	2.420
Haferstroh	0.528	0.486
Mengekorn	2.712	2.623
Leinmehl	6.354	6.281
Fäces B	3.024	2.966
Fäces G	2.163	2.109

Nun besteht noch eine unterschiedliche Auffassung der Analytiker über die Bezeichnung „sofort" in der Originalabhandlung Kjeldahls. Es wurden eine Anzahl Versuche, in welchen die Zeit zwischen Aufhören des Kochens und der Zugabe des $KMnO_4$ wechselte, gemacht und folgende Werte gefunden:

	Zugabe von $KMnO_4$		ohne $KMnO_4$
	nach 10 Sekunden	nach 2 Minuten	
Heu	2.422	2.379	2.311
Heu	2.458	2.448	2.397
Mengekorn	2.755	2.732	2.648
Fäces	2.499	2.475	2.439

Digitized by Google

Es zeigte sich wiederum, daß die Zugabe von $KMnO_4$ höhere Werte lieferte, und daß 10 Sekunden Dauer das Optimum der Zeit zwischen Wegnahme des Kolbens von der Flamme und Zugabe des $KMnO_4$ war.

Aus den Ergebnissen der Arbeit ist zu erkennen:

1. daß die Behauptung, $KMnO_4$-Zugabe bei der Kjeldahlmethode bedinge Stickstoffverluste, an Hand der gefundenen Zahlen von Futtermitteln und Fäces nicht zu Recht besteht.

2. daß Stickstoffbestimmungen, die ohne Zugabe von $KMnO_4$ in obengenannten Stoffen gemacht wurden, weniger übereinstimmend und gleichmäßig niedriger waren, als die, bei denen $KMnO_4$ zugegeben wurde. [Pfl. 954] Contzen.

Serologische Untersuchungen auf dem Gebiete von Pflanzenbau und Pflanzenzucht.

Von **I. Becker**[1]), Dillingen a. d. Donau.

Bei den vorliegenden Untersuchungen landwirtschaftlich wichtiger Stoffe, von Mehlen und von Sämereien, wurde die Präcipitinmethode verwendet. Die Grundzüge der Präcipitinbildung sind folgende: Von einem höheren tierischen Organismus werden die Eiweißmoleküle im Laufe des Verdauungsvorganges mehr oder minder vollständig abgebaut und im abgebauten Zustand in die Blutbahn übernommen. Aus den abgebauten Eiweißtrümmern baut sich der Körper sein arteigenes, spezifisches Eiweiß auf. Wenn nun fremdartiges Eiweiß einem Tier unzerlegt in die Blutbahn eingespritzt wird, so wirkt es gleichsam als Gift und gibt im Organismus Veranlassung zur Bildung von Gegengift, in diesem Falle also zur Bildung von Präcipitinen, Substanzen, welche die Fähigkeit haben, die eingespritzten Eiweißstoffe auszufällen; sie bilden also ein treffliches Hilfsmittel zum Nachweiß von fremdartigem Eiweiß. Ein Kaninchen bildet z. B. nach mehrere Einspritzungen von Eiweißsubstanzen aus Triticum vulgare Präcipitine gegen Triticum-vulgare-Eiweiß. Dieses Immunserum wird am stärksten gegen Triticum vulgare, schwächer gegen verwandte Eiweißlösungen reagieren, gibt also eine brauchbare Reaktion zur Unterscheidung verschiedener Arten von Triticum.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 53, 245.

Digitized by Google

Der Gang der Untersuchung umfaßt drei Hauptpunkte: 1. Herstellung der Antigene, 2. Herstellung und Gewinnung eines Serums, 3. die Reaktion.

1. Verf. kritisiert erst die verschiedenen Methoden der Eiweißgewinnung und charakterisiert dann sein eigenes Verfahren. Er extraktiert 25 *g* möglichst fein gemalenes Samenmehl mit 200 *ccm* kalter physiologischer Kochsalzlösung eine Stunde.

Wenn nötig, wurden die Samen vorher entspelzt; fett- oder alkaloidhaltige Samen wurden mit Alkohol bzw. Äther vorbehandelt. Die Lösungen wurden durch eine Porzellanfilterkerze filtriert, der N-Gehalt bestimmt und mit Hilfe eines Dialysators die Konzentration annähernd auf 0.5 gebracht. Diese, etwas umständliche Methode wurde dann später verlassen; Extraktion und Filtration erfolgte wie angegeben; im klaren Filtrate wurden aber die Eiweißstoffe mit schwefelsaurem Ammon ausgefällt, filtriert, ausgewaschen und bei niederer Temperatur getrocknet. Das Trockenpräparat zeigte gute Löslichkeit in physiologischer Kochsalzlösung und ersparte die umständlichen Stickstoffbestimmungen.

2. Zur Herstellung eines geeigneten Antiserums wurde die so gewonnene Eiweißlösung unter Beobachtung peinlichster Sauberkeit den Versuchskaninchen intraperitoneal eingespritzt; dies Verfahren hat sich am besten bewährt. Nach vier Einspritzungen wurde aus der Ohrvene eine kleine Menge Blut entnommen; erwies sich das daraus gewonnene Serum als wirksam, so wurde zur Tötung des Versuchstiers geschritten und das gesamte Blut auf Serum verarbeitet. Zur Konservierung wurden die Sera steril in Glasröhrchen filtriert und dann zugeschmolzen. So behält das Serum jahrelang unverändert seine Wirksamkeit.

3. Mit Hilfe des so gewonnenen Serums gelang durch Vergleichsreaktionen die quantitative Bestimmung von 0.3 bis 0.15% Kornrade, desgleichen ließ sich zugesetzer Ackersenf bezw. Kruziferensamen quantitativ ermitteln. Raps und Rübsensaat ließen sich durch die Serumreaktion unterscheiden, desgleichen Saatgut auf Herkunft und Reinheit. Erkennung und Nachweis einzelner Sorten bei Getreide mittelst Antiserum ließ sich in vielen Fällen einwandfrei durchführen, bei einzelnen Weizensorten gelangte Verf. vorerst noch nicht zum Ziel.

Digitized by Google

Jedenfalls eröffnet diese zur Zeit noch in der Entwicklung begriffene Wissenschaft eine ganze Reihe höchst interessanter Ausblicke für die Zukunft. So viel läßt sich aber heute schon sagen, daß sie nur in der Hand eines peinlich gewissenhaften Experimentators Erfolge verspricht; Verf. weist auf die Schwierigkeiten am Schluß nochmals hin und warnt vor Verwendung ungeschulter Hilfskräfte. [Pfl. 948] J. Volhard.

Über die chemische Zusammensetzung und den Ertrag des zu verschiedener Zeit geschnittenen Grünmaises.

Von **Stephan Weiser**[1]) und **Arthur Zaitschek.**

Bei den Untersuchungen[2]) über den Einfluß der Saatweite auf den Ertrag und Nährwert des Futtermaises tauchte die Frage auf: Wann soll der zur Einsäuerung bestimmte Grünmais geschnitten werden bzw. wann liefert er den höchsten Ertrag? Zur Klärung dieser Frage wurden in mehreren Wirtschaften Versuche angestellt, wie sich nach dem Erscheinen der männlichen Rispe die Zusammensetzung des Grünmaises und die Menge der pro Flächeneinheit geernteten Rohnährstoffe ändert. Diese Versuche lieferten folgende Ergebnisse:

Der Wassergehalt des Grünmaises beim Erscheinen der Rispe schwankt zwischen 83.4 bis 89.9% und war im Mittel von zwölf Versuchen 87.23%.

Der von Kellner angegebene Wassergehalt von 80.6% entspricht den ungarischen Verhältnissen nicht; es können höchstens 13% Trockensubstanz, entsprechend 87% Wassergehalt angenommen werden. Der Wassergehalt nimmt von dem genannten Zeitpunkt mit fortschreitender Reife ab, im Durchschnitt täglich um 0.24%. Im Durchschnitt erhöhte sich der Trockensubstanzgehalt der Grünmaisproben auf 25.64%; die höchste Zahl war 30.52%, bei einer am 25. August geschnittenen Probe.

Der Aschengehalt wies im allgemeinen nur wenig Veränderungen auf; zweifellos wird die Aufnahme von Mineralstoffen durch Düngungszustand und Bodenbeschaffenheit beeinflußt; in keinem Falle war ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Mineralstoffaufnahme und Trockensubstanzgehalt zu erkennen.

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 97, 111 bis 130, 1920.
[2]) Ebenda 81, 49, 1913.

Digitized by Google

Der Aschengehalt schwankte beim Erscheinen der männlichen Rispe von 0.66% bis 1.50%.

Der Roh- und Reinproteingehalt des Grünmaises zeigt im Verlauf des Reifens eine geringe Steigerung, die jedoch mit der Zunahme an Trockensubstanz ebenfalls nicht Schritt hält. Im Durchschnitt der ganzen Versuche enthielt der Grünmais:

	Rohprotein %	Reinprotein %
Beim Rispenerscheinen	1.07	0.86
Im Reifezustand	1.26	1.03
Die Trockensubstanz beim Rispenerscheinen	8.44	4.93
Die Trockensubstanz im Reifezustand	6.77	4.06

Die Verteilung der stickstoffhaltigen Stoffe auf wirkliche Eiweißsubstanz und Amide scheint im Verlauf der Entwicklung unverändert zu bleiben.

Der Gehalt an Ätherextrakt stieg in dem genannten Zeitraum von 0.48% auf 0.76%, während in der Maistrockensubstanz innerhalb dieser Zeit die Menge des Rohfetts von 3.76% auf 2.40% sank. Zweifellos änderte sich während dieser Zeit auch die Zusammensetzung des Rohfettes, da ja im Verlauf des Reifens die Maiskolbenbildung mit häufig gut entwickelter Körnerbildung beginnt, die Menge des Chlorophylls hingegen ständig sinkt. Verf. fand im Grünmais nur 3% reines Fett und 97% unverseifbare Substanz, während im reifenden Mais die Menge des reinen Fettes ständig zunimmt, die Menge der nichtfettartigen Substanzen hingegen fortwährend abnimmt. Die Menge der Rohfaser stieg im Verlauf der Entwicklung von 3.29% auf 6.35% im Durchschnitt; der Rohfasergehalt der Trockensubstanz blieb fast konstant, 25.7% bzw. 25.2%; die Zusammensetzung der Rohfaser zeigte keine wesentliche Änderung. Die Menge der stickstofffreien Extraktstoffe stieg beim Grünmais von 7.02% auf 15.7%, in der Maistrockensubstanz von 54.75% auf 62.57%. Der Nährstoffertrag pro *qm* wird durch Bodenbeschaffenheit, Witterungsverhältnisse, Sorte usw. stark beeinflußt, so daß eine genaue Zeitangabe sich schwer feststellen läßt, wann am vorteilhaftesten geschnitten wird, um für die Einsäuerung den Maximalertrag an Nährstoffen zu gewinnen. Die Verdaulichkeit des eingesäuerten Maises wird durch den Zeitpunkt des Schnittes kaum beeinflußt,

Digitized by Google

ebensowenig die etwa auftretenden Gärungsverluste. Somit kann der Mais auch in ganz reifem Zustande eingesäuert werden, nur darf nicht gewartet werden, bis die Blätter abfallen, sonst sind Verluste unvermeidlich. [Pfl. 950] J. Volhard.

Die Melaninzahl der Kartoffel.

Von **H. Haehn**[1]).

Beim Zerreiben der Kartoffeln tritt oft eine rötliche bis bräunliche Färbung des Gereibsels auf. Der Saft wird bald braun und schwarz. Die Ursache dieser Erscheinung ist in der Wirkung eines Oxydationsenzyms, der Tyrosinase, zu suchen, die das Tyrosin zu einem schwarzen Farbstoff, dem Melanin oxydiert bzw. kondensiert. Tyrosin, Oxyphenylenalanin, ist eine Aminosäure, die beständig im Zellsaft der Knollen angetroffen wird. Das umwandelnde Enzym ist im Tier- und Pflanzenreich öfters vertreten. Auch die Dunkelfärbung durch Melaninbildung ist ein weit verbreiteter Vorgang. Über die chemische Natur dieses Pigments ist noch wenig bekannt. Reine Präparate von Melaninen sind noch nicht erhalten worden, da bei der Darstellung Zersetzung eintritt. Der Tyrosinase wird nach dem bisherigen Stand der Forschung eine dreifache Funktion zuzuschreiben sein, oder was wahrscheinlicher ist, der Tyrosinasekomplex besteht aus drei Enzymen mit verschiedenen Fähigkeiten. Die chemische Reaktion beim Angriff der Tyrosinase kann man sich nämlich in drei Phasen zerlegt denken. Zuerst erfolgt der Angriff auf den Benzolkern des Tyrosins, dann der auf die stickstoffhaltige Seitenkette; schließlich werden zwischen den verschiedenen Reaktionsprodukten Aufbaureaktionen, Kondensationen eintreten. Bach nimmt in der Tyrosinase ein Gemenge von zwei Enzymen an, eine Aminoazidase und eine Phenolase. Das erste baut die Seitenkette des Tyrosins im Sinne der Streckerschen Gleichung ab, das zweite vermag Sauerstoff in den Benzolkern einzuführen.

Nicht alle Kartoffelsorten liefern bei der Verarbeitung gleich schwarze Säfte, es bestehen augenfällige Unterschiede in bezug auf die Melaninbildung auch in der Jahreszeit. Man benutzte

[1]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, Band 41, S. 90, 104. Nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung Nr. 3/7, 54. Band, 1921, S. 89.

Digitized by Google

dieses verschiedene Verhalten einzelner Sorten und arbeitete zur Erkennung der Unterschiede eine auf der Bestimmung des Melaninwertes beruhende Methode aus. Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Das aus Tyrosin durch Tyrosinase gebildete Melanin gibt den Kartoffelpreßsäften je nach der Sorte eine mehr oder weniger starke Dunkelfärbung.

2. Diese findet ihren genauen Ausdruck in der Melaninzahl, die angibt, wie viel *ccm* einer 0.002 n-$KMnO_4$- Lösung nötig sind, um 1 *ccm* aufgekochten und filtrierten Preßsaftes zu entfärben.

3. Während der Lagerung des Preßsaftes bei 37° tritt Abbau der Proteine ein, wodurch sich die Aminosäuren anreichern.

4. Durch die Zunahme an Tyrosin während der Autolyse des Preßsaftes ist der Tyrosinase Gelegenheit gegeben, neues Melanin hinzuzubilden, wodurch nach der Autolyse eine größere Melaninzahl erhalten wird.

5. Der autolytische Wert ist die Differenz der beiden Melaninzahlen eines Saftes, nämlich derjenige vor und derjenige nach der Autolyse.

6. Die verschiedenen Kartoffelsorten haben charakteristische autolytische Werte.

7. Diese verändern sich bei einer halbjährigen Lagerung der Knolle durch die Zunahme von Aminosäuren und Abnahme der Tyrosinase.

8. Die Melaninbildung wird in schwach alkalisch gemachten Preßsäften bei der Warmlagerung deutlich vergrößert.

[Pfl. 945] Red.

Ein Standweitenversuch mit Kartoffeln auf Moorboden.

Von Dr. **Reinhold Hoffmann** unter Mitarbeit von **E. Wedell**[1]).

Die Anregung zu den vorliegenden Versuchen lieferten die vorausgegangenen gleichartigen Veruche Mitscherlichs. Es sollte nachgeprüft werden, wie weit die Ergebnisse dieser Versuche, die auf Mineralboden gewonnen wurden, sich auch auf die durch den Kartoffelanbau auf Niederungsmoor gebotenen Verhältnisse über-

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im deutschen Reiche, 1921, S. 13.

Digitized by Google

tragen lassen. Das Versuchsfeld war ein beschlicktes Niederungsmoor (in Bledau, Ostpreußen), an dem sich Unterschiede hinsichtlich der Bodenzusammensetzung durch den Augenschein nicht erkennen ließen. Als Versuchspflanze diente „Alma". Der Versuch war 5 teilig mit vier Parallelparzellen. Diese 20 Parzellen lagen in einer Reihe. Ihre Größe betrug $3.2 \times 16\ m = 51.2\ qm$. Die Reihenentfernung betrug 40 *cm*. Für die Standweite in den Reihen wählten Verff. 15, 25, 40, 55 und 70 *cm*. Die Düngung betrug je *ha* 4 *dz* Thomasmehl und 6 *dz* 50%iges Chlorkalium. Erwähnt sei, daß der Sommer 1920 der Versuchsfläche nur sehr geringe Niederschläge brachte, so daß das Moor bis in den Herbst hinein außergewöhnlich stark ausgetrocknet war. An besonderen Erscheinungen, die während der Vegetation beobachtet werden konnten, ist hervorzuheben, daß die Parzellen mit der geringsten Standweite 40×15 *cm* ein Welken des Krautes zuerst erkennen ließen. Demnächst folgten im Abwelken die nächst eng gestellten Teilstücke und so fort, so daß die am weitesten gesteckten Kartoffeln 40×70 *cm* erst nach drei Wochen die Erscheinungen des Abwelkens zeigten.

Die Hauptergebnisse der Arbeit werden am Schluße wie folgt zusammengefaßt: 1) Durch den Ausgleich des störenden Einflusses, den die Ungleichmäßigkeit des Bodens verursachte, konnten auch auf dem scheinbar gut ausgeglichenen Moore die Schwankungen bei mehreren Beobachtungen bis auf den dritten Teil und darunter reduziert werden. 2) Die Erträge stiegen je Flächeneinheit mit der Anzahl der Pflanzstellen als deren logarithmische Funktion. 3) Der Wirkungsfaktor erwies sich gleich dem, den Mitscherlich im vergangenen Jahre fand. Er scheint danach unabhängig von Boden und Klima sowie von anderen, den Höchstertrag bestimmenden Wachstumsbedingungen zu sein, die nicht mit der Standweite variiert wurden. 4) Bei dem vorliegenden Versuche erwies sich, wie bei den Versuchen, die Mitscherlich 1919 auf Mineralboden anstellte, bei Verwendung mittelgroßen Saatgutes eine Standweite von 40×30 *cm* oder ein Standraum von 0.12 *qm* als am zweckmäßigsten. 5) Die Durchschnittsgewichte der Knollen nahmen mit dem Standraume als dessen logarithmische Funktion zu. 6) Die Anzahl der Kindelbildungen wuchs mit dem Standraume. 7) Desgleichen stieg die Anzahl der erkrankten Knollen mit dem

Digitized by Google

Standraume. 8) Der Gehalt der Knollen an Trockensubstanz und Stärke erwies sich als unabhängig von der Standweite.

[Pfl. 952] Richter.

Anbauversuche der Deutschen Kartoffelkultur-Station im Jahre 1920.

Von Prof. Dr. **C. von Eckenbrecher**, Berlin[1]).

Zum Anbau kamen 20 neuere Kartoffelsorten, von denen 1920 bereits angebaut wurden zum sechstenmal: „Parnassia"; zum fünftenmal: „Greisitzer Wohltmann", „Hindenburg"; zum viertenmal: „Trebitscher Ertragreichste", „Belladonna", „Helios;" zum drittenmal: „Kartz v. Kameke", „Adonis", „Kleinspiegeler Silesia"; zum zweitenmal: „Centifolia", „Kleinspiegeler Wohltmann", „Laurus", „Admiranda", „Graf Dohna", „Tuno" und „Pepo". In die Versuche neu aufgenommen wurden 1920 die Sorten „Blücher", „Weddigen", „Geheimrat Appel", Thieles Riesen I". Als Richtkartoffel diente die alte Sorte „Richters Imperator". Die durchschnittlichen Versuchsergebnisse waren folgende (die Sorten sind nach der Höhe des Knollenertrages geordnet): Tabelle (siehe S. 52).

Die Ernteergebnisse haben sich im allgemeinen als befriedigend und stellenweise sogar als recht gut erwiesen. So wurden z. B. auf vier Feldern über 300 *dz* und auf sieben Feldern über 260 *dz* Knollen vom *ha* geerntet. Durchschnittlich den höchsten Knollenertrag lieferte die 1920 neu aufgenommene Sorte „Blücher" mit 300 *dz* pro *ha*. An zweiter Stelle steht mit 273 *dz* die ebenfalls zum erstenmal angebaute „Weddigen", dann folgt „Kartz v. Kameke" (4. Nachbau), die sich bereits in den früheren Jahren durch sehr hohe Erträge ausgezeichnet hatte, mit 265 *dz*. Es folgen dann die vorjährige Siegerin „Pepo" (2. Nachbau) mit 262 *dz* (296 *dz* in 1919), „Kleinspiegeler Wohltmann" (2. Nachbau) mit 261 *dz*, „Graf Dohna" (2. Nachbau) mit 259 *dz* (270 in 1919). An 12. Stelle steht „Hindenburg" (5. Nachbau) mit 229 *dz* (237 in 1919, 274 in 1918, 299 in 1917 und 279 in 1916). Mäßige Erträge lieferten „Admiranda" (2. Nachbau) mit 214 *dz* (254 in 1919), „Belladonna" (4. Nachbau) mit 201 *dz* (230 in 1919, 277 in 1918, 272 in 1917), sowie die ziemlich früh reifende „Adonis" (3. Nach-

[1]) Zeitschrift für Spiritusindustrie 1921. Jahrg. 44, S. 132.

Digitized by Google

bau) mit 183 *dz* (230 in 1919, 241 in 1918). Den geringsten Ertrag brachte „Richters Imperator" mit 161 *dz* vom Hektar. Die Ergebnisse zeigen von neuem, daß die neuen, hochertragreichen Sorten zwar in den ersten Jahren außergewöhnlich hohe Erträge liefern, bei weiterem Nachbau jedoch ziemlich bald in der Ertragsfähigkeit zurückgehen.

Bezeichnung der Sorte	Knollenertrag *dz* vom *ha*	Stärke %	Stärkeertrag *dz* vom *ha*	Reifezeit
Blücher	300.3	18.4	55 7	sp.
Weddigen	273.3	16.9	46.5	sp.
Kartz v. Kameke	265.3	15.2	40.7	msp.
Geh. Rat Appel	263.5	16.6	44.1	msp.
Pepo	262.0	15.1	39.8	msp.
Kleinsp. Wohltmann	261.0	18.9	50.1	sp.
Graf Dohna	259.3	16.6	43.1	sp.
Centifolia	256.4	16.4	42.5	msp.
Parnassia	239.9	18.3	44.2	msp.
Kleinsp. Silesia	237.7	17.5	41.5	sp.
Tuno	234.2	15.0	35.4	msp.
Hindenburg	228.7	17.7	40.6	msp.
Thieles Riesen I	228.2	14.0	32.1	zl. fr.
Trebitscher Ertragsreichste	222.0	18.0	40.5	sp.
Helios	219.9	17.4	38.9	msp.
Laurus	217.9	15.9	35.4	msp.
Greisitzer Wohltmann	216.9	18.2	39.9	sp.
Admiranda	213.9	15.7	33.9	msp.
Belladonna	201.1	16.0	32.7	sp.
Adonis	183.4	14.3	26.2	zl. fr.
Richters Imperator	161.2	16.7	27.1	msp.

Der Stärkegehalt der Kartoffeln war mit 16.6% im Mittel um 1% niedriger als im Vorjahre. Am stärkereichsten war „Kleinspiegeler Wohltmann" mit durchschnittlich 18.9%, dann folgten „Blücher" mit 18.4%, „Parnassia" (18.3%), „Greisitzer Wohltmann" (18.2%), „Trebitscher Ertragreichste" (18.0%). Einen ziemlich hohen Stärkegehalt zeigten sodann noch „Hindenburg" (17.7%), „Kleinspiegeler Silesia" (17.5%), Helios (17.4) und „Weddigen" (16.9%). Von mittlerem Stärkegehalt waren die Sorten „Graf Dohna" und „Geheimrat Appel" mit 16.6%, ferner „Richters Imperator" (16.7%), „Centifolia" (16.4%) und „Belladonna" mit 16.0%.

Digitized by Google

Was die Stärkeerträge betrifft, so steht wiederum „Blücher" obenan mit 55.7 *dz* vom Hektar. Es folgen dann „Kleinspiegeler Wohltmann" mit 50.1 *dz*, „Weddigen" mit 46.5 *dz*, „Parnassia" mit 44.2 *dz*, „Geheimrat Appel" mit 44.1 *dz*, „Graf Dohna" mit 43.1 *dz*, „Centifolia" mit 42.5 *dz*, „Kleinspiegeler Silesia" (41.5 *dz*), „Kartz v. Kameke" (40.7 *dz*), „Hindenburg", „Trebitscher Ertragreichste", „Greisitzer Wohltmann" und „Pepo" mit 40 *dz*. Sehr mäßige Erträge lieferten die Sorten „Belladonna" (32.7 *dz*), „Thieles Riesen I" (32.1 *dz*), „Richters Imperator" (27 *dz*) und „Adonis" (26.2 *dz*). [Pfl. 955] Richter.

Chlorpikrin als Schädigungsbekämpfungsmittel in seinen Wirkungen auf Tier und Pflanze.

Von **Johannes Wille**[1]).

Chlorpikrin (CCl_3NO_2), Trichlornitromethan, fand Verf. entgegen den Angaben G. Bertrands fast ganz unlöslich in Wasser. Die deutsche Ledergasmaske mit dem A-Einsatz bewährte sich beim Arbeiten mit dem neuen Mittel aufs beste. Verf. verarbeitete die ganze französische, italienische und deutsche Literatur auf das genaueste und kommt hierbei zu folgenden Resultaten: Chlorpikrin ist als Räucher- oder Spritzmittel gegen Schadinsekten der Kulturpflanzen zu empfehlen, ferner gegen Calandra granaria (bei Erhöhung der Temperatur eine Beschleunigung der Wirkung). Er fand, daß letzterer Schädling nur dann in tiefen Kornhaufen oder in körnergefüllten Säcken restlos abgetötet wurde, wenn die Dosierung 40 *ccm* auf 1 *qm* ist und die Durchgasungszeit 22 Stunden betrug. Die Keimkraft des behandelten Getreides wurde dabei vermindert, die Backfähigkeit blieb erhalten. Desgleichen bewährte sich das Mittel gegen Termiten, Ratten und Mäuse. Bezüglich der letzteren fand Verf. die „Tödlichkeitszahl" zwischen 1500 und 4500 liegend, wobei man unter dieser Zahl das Habersche $c \cdot t$-Produkt versteht. Das Habersche Produkt gilt auch für die Pflanzen; es wird möglich sein, die Parasiten auf ihnen bei der Winterbekämpfung abzutöten. Eine achtstündige Einwirkung gesättigter Chlorpikrindämpfe reicht zur Desinfektion verschlossener

[1]) Die Naturwissenschaften Band 9, 1921, S. 41 bis 48. Nach Zentralblatt für Bakteriologie Band 54, 1921, Nr. 3/7, S. 170.

Digitized by Google

Behälter aus, da folgende Pilze total abgetötet werden: Mucor, Botrytes, Penicillium usw. Sporen von Tilletia laevis (Weizen) wurden in ihrer Keimkraft nach einer 20stündigen Durchgasung mit der Konzentration von 30 *ccm* im *cbm* geschwächt. Bezüglich der gärenden Hefe ergab sich: 1 *mg* Chlorpikrin verlangsamt in ein Liter Most die Gärung, 5 bis 6 *mg* heben sie ganz auf. Zuerst verlieren die Hefezellen ihre Fortpflanzungsfähigkeit, nach sehr verlängerter Wirkungsfähigkeit sterben sie ab. Zum Abtöten innerhalb 24 Stunden bei + 27° C muß eine Konzentration von 30 bis 40 *mg* im Liter angewandt werden. Die Kahmhefe des Weines war noch empfindlicher als die gärende Weinhefe: 2 *mg* Chlorpikrin hielt während einer sechswöchigen Beobachtungszeit die Entwicklung der Kahmhefe völlig zurück.

Auf lösliche Fermente (sucrase de la levure, sucrase de l'aspergillus niger, Zymase, laccase de l'arbre etc.) wirkt das Mittel schwach hemmend. Die Erklärung der hohen Giftigkeit des Chlorpikrins für lebende Zellen ist noch nicht ganz geklärt.

[Pfl. 946] Red.

Zur Methodik der Färbung mikroskopischer Präparate.

Von **Heinz Kockegey**[1]).

Verf. hat im Verlaufe einer längeren Beschäftigung mit mikroskopischen Untersuchungen von Nahrungs- und Futtermitteln aus Getreide ein Farbstoffgemisch ermittelt, das ein besonders ausdrucksvolles Gesichtsfeld gibt und ein leichtes Auffinden der verschiedenen Bestandteile des Untersuchungsgegenstandes zuläßt. Die letzteren nehmen dabei folgende Färbung an:

Grün: Die Epidermis, also Spelzenteile und Haare.

Rot: Der Inhalt der Aleuronzellen und Fett. Der sichere Nachweis dieser beiden Bestandteile ist sowohl qualitativ wie quantitativ sehr wichtig, da besonders durch ihr Vorhandensein der Wert der Futtermittel beeinflußt wird.

Ockergelb: Die als Samenschale bekannte Farbstoffschicht.

Braun bis rotbraun: Die hyaline Schicht. Da es nur in den seltensten Fällen gelingt, diese von dem Farbstoffgewebe zu

[1]) Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen 1920, 12. Jahrg., S. 184.

Digitized by Google

trennen, so wird man für gewöhnlich die Samenschale geschlossen in einer Tönung von ockergelb bis braun auffinden.

Scharfe Randkonturen, sonst farblos, kennzeichnen die zur Fruchthaut gehörenden Zellen, also die Längs- und Querzellen, die gegen den lila- bis lavendelfarbenen Hintergrund klar hervortreten. Gerade sie rechnen zu den Hauptunterscheidungsmerkmalen der einzelnen Getreidearten. Da sie öfter mit der unter ihnen liegenden Samenschale zusammenhängen, erscheinen sie in solchen Fällen auch braun. Die Erkennung der scharf abgegrenzten Zellwandungen wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Lila bis hellbraun reagiert das Keimlingsgewebe.

Völlig farblos bleiben die Hefe und Sporen der Schimmelpilze. Es ist z. B. sehr schwierig, in einem Hefegebäck Fett, welches sich bekanntlich in kleinen, meist winzigen Kügelchen unter dem Mikroskop dem Auge darbietet, von den oft äußerlich gleichscheinenden Hefezellen zu unterscheiden. Diese Schwierigkeit wird durch die farbige Behandlung des Präparates von vornherein ausgeschaltet, da die leicht mit der Hefe zu verwechselnden Fettkörperchen sich unter dem Einfluß der Farben rot abheben, während der Hefe ihre natürliche Farblosigkeit belassen wird.

Die Herstellung des in Rede stehenden Präparates ist folgende: Es werden 0.1 *g* Nigrosin, sowie 0.1 *g* Fuchsin mit je 10 *ccm* Wasser und 0.1 *g* Sudan mit 10 *ccm* Alkohol vermischt. Zu den beiden ersten Lösungen fügt man außerdem noch je 10 *ccm* Alkohol hinzu. Von den erhaltenen Flüssigkeiten werden 15 *ccm* Nigrosin-, 10 *ccm* Sudan- und 7 *ccm* Fuchsinlösung miteinander vermischt, gut durchgeschüttelt und alsdann filtriert. Das fertige Farbenpräparat wird ohne Verdünnung auf den Objektträger gebracht, ungefähr eine halbe Minute der Ruhe überlassen und, nachdem sich die Farben auf die verschiedenen Teile des zu untersuchenden Gegenstandes übertragen haben, mit dem Deckgläschen verrieben.

[Pfl. 954] Richter.

Digitized by Google

Tierproduktion.

Vergleichende Versuche über die natürliche und künstliche Verdauung der Rohfaser.

Von **W. Thomann**, Zürich[1]).

Als Ausgangsmaterial diente Winterweizenstroh, das einmal als Rohstroh, dann als aufgeschlossenes und neutralisiertes und endlich als aufgeschlossenes und bis zur neutralen Reaktion mit Wasser ausgewaschenes Stroh verfüttert bzw. zu den Untersuchungen verwendet wurde. Die Hauptergebnisse der letzteren werden in folgenden Sätzen zusammengestellt:

1. Die Weender-Rohfaser enthält neben reiner Zellulose noch Pentosane und Lignin; die Zusammensetzung der Rohfaser ist nicht konstant, sie ändert sich je nach der Art des Futtermittels. Bei der Rohfaserbestimmung nach der Weender Methode werden geringe Mengen Reinzellulose zerstört.

2. Die Bestimmung der Rohfaser nach Cross und Bevan (Crossfaser) gibt höhere Werte als die nach der Weender Methode, sie enthält nur sehr wenig Lignin, wohl aber Asche und viel Pentosane. Die Zusammensetzung der Crossfaser ist, wenigstens für die drei untersuchten Stroharten, konstanter als die der Weender-Rohfaser.

3. Durch den Aufschließungsprozeß wird die Verdaulichkeit der Strohrohfaser von 40 bis 50% auf 70 bis 75% erhöht.

4. Die Übereinstimmung zwischen der natürlichen und der künstlichen Verdauung nach Mach und Lederle (Löslichkeit in 1%igem Kupferoxydammoniak) ist recht befriedigend; sie ist besonders gut bei den rohfaserreichen Stroharten. Für die rohfaserärmeren Futtermittel scheint die Methode nach Mach und Lederle eher etwas zu niedrige Werte zu liefern. [Th. 581] Richter.

Fütterungsversuche mit entbitterten Lupinen an Mastschweinen.

Von **Müller** - Ruhlsdorf[2])

Über einen Fütterungsversuch mit Lupinen, bei welchem ein sehr günstiges Ergebnis festgestellt wurde, ist bereits früher vom Verf. berichtet worden. Die betreffende Futtermischung war der-

[1]) Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene 1920, Band XI, S. 227.

[2]) Mitteilungen der Vereinigung deutscher Schweinezüchter 1921, S. 73.

Digitized by Google

artig zusammengesetzt, daß auf drei Gewichtsteile entbitterter und zerkleinerter Lupinen 16 Gewichtsteile gedämpfte Kartoffeln entfielen. Hiervon verzehrten die Tiere im Durchschnitt pro Tag 14.4 *kg* und betrug die durchschnittliche Tageszunahme eines Tieres 0.832 *kg*. — Eines der Tiere dieses Versuches wurde noch über die Versuchsdauer hinaus mit dem gleichen Futter weiter gefüttert. Nach 97 tägiger Fütterungsdauer hatte sich sein Gewicht von 88 *kg* auf 165 *kg* erhöht, entsprechend einer Tageszunahme von 0.790 *kg*. Man ersieht daraus, daß die Futtermischung schmackhaft und bekömmlich gewesen sein muß. Zu bemerken ist allerdings, daß die Lupinen ausreichend entbittert waren und einen nußartigen Geschmack aufwiesen. Bei der Schlachtung zeigte sich, daß Fleisch und Speck in ihrer Beschaffenheit einwandfrei waren.

Nachdem sich also gezeigt hatte, daß Lupinen unter ausschließlicher Beigabe von Kartoffeln ein günstiges Futtermittel für Mastschweine darstellten, sollte weiter versucht werden, die Kartoffeln teilweise durch Futterrüben zu ersetzen. Außerdem sollten die Lupinen in steigenden Gaben den Tieren verabreicht werden. Zur Durchführung des Versuches wurden 24 Schweine in drei Gruppen eingeteilt, die mit folgenden drei Futtermischungeu ernährt wurden: I. Gruppe: 16 *kg* Kartoffeln, 16 *kg* Futterrüben und 3 *kg* nasse, entbitterte Lupinen (entsprechend 1 *kg* trockener Lupinen), II. Gruppe: 16 *kg* Kartoffeln, 16 *kg* Futterrüben und $4^1/_2$ *kg* nasse, entbitterte Lupinen (entsprechend $1^1/_2$ *kg* trockener Lupinen), III. Gruppe: 16 *kg* Kartoffeln, 16 *kg* Futterrüben und 6 *kg* nasse, entbitterte Lupinen (entsprechend 2 *kg* trockener Lupinen). Die Lupinen wurden zunächst 12 Stunden in heißem Wasser eingeweicht, in frischem Wasser eine Stunde gedämpft und mit kaltem Wasser, welches mehrmals gewechselt wurde, 24 Stunden ausgelaugt. Sogleich nach dem Entbittern wurden die feuchten Lupinen gequetscht. Leider ist bei der Entbitterung der Verlust an löslichen Nährstoffen nicht unbeträchtlich, Verf. glaubte indesen ohne Rücksicht auf die Erhöhung der Verlustprozente die Entbitterung so weit durchführen zu müssen, weil man dadurch die Gewißheit hatte, daß die Schweine die nußartig schmeckenden Lupinen willig aufnehmen würden. Zur Bereitung der Futtermischungen wurden die Kartoffeln gedämpft und gequetscht und mit den geschnittenen Zuckerfutterrüben und den nassen entbitterten Lupinen in geschroteter Form vermischt.

Digitized by Google

Der Versuch dauerte acht Wochen. Der durchschnittliche Futterverzehr war am größten in der ersten Gruppe mit 17.07 *kg*. Die Schweine der zweiten Gruppe brachten es im Durchschnitt auf 15.58 *kg*, die der dritten auf 16.54 *kg* je Tier und Tag. Die Lebendgewichtszunahmen stellten sich pro Tier und Tag in der ersten Gruppe auf 0.619 *kg*, in der zweiten auf 0.507 *kg* und in der dritten auf 0.591 *kg*. Die Zahlen stehen also wesentlich hinter denjenigen zurück, die mit ausschließlicher Kartoffelbeifütterung erhalten wurden (0.832 *kg* bzw. 0.790 *kg*). Man muß daraus den Schluß ziehen, daß die Rüben einen erheblich geringeren Wert bei der Schweinemast haben als die Kartoffeln, selbst wenn dieselben wie hier einen Trockensubstanzgehalt von 15% aufweisen. Man sollte die Rüben vorwiegend zur Ernährung der Zuchtschweine gebrauchen und den Mastschweinen Kartoffeln geben, da selbst kleine ausgelesene Futterkartoffeln mit geringem Stärkegehalt im Vergleich zu den Rüben eine wesentlich günstigere Futterwirkung ausüben.

Der Versuch zeigt ferner, daß wenn auch die I. Gruppe den größten Futterverzehr hatte, doch bei der geringsten Lupinenbeigabe die größten Zunahmen zu verzeichnen waren. Man muß also vermuten, daß in der Futtermischung den Tieren genügend Eiweiß verabreicht worden ist. In der Tat hat sich gezeigt, daß schon das Futter der ersten Gruppe den Eiweißbedarf der Mastschweine genau deckte, wogegen bei den beiden anderen Gruppen ein erheblicher Überschuß an verdaulichem Eiweiß von den Tieren aufgenommen worden war. Dieses überschüssige verdauliche Eiweiß konnte aber keine besonders günstige Wirkung hervorrufen. Es würde also eine Verschwendung bedeuten, wenn man der Futtermischung ein Übermaß des teuren Lupinen-Eiweißes hinzufügte.

	Trocken-substanz *kg*	Verdauliches Eiweiß *kg*	Stärkewerte *kg*
Im verzehrten Futter waren enthalten:			
bei der ersten Gruppe	3.297	0.257	2.443
„ „ zweiten „	3.089	0.338	2.325
„ „ dritten „	3.288	0.437	2.525
Von Kellner verlangte Mengen	2.900	0.255	2.082
Das Mehr der verzehrten Stoffe:			
bei der ersten Gruppe	0.397	0.002	0.361
„ „ zweiten „	0.189	0.083	0.243
„ „ dritten „	0.381	0.182	0.443

Digitized by Google

Aus der Zusammenstellung ist zu ersehen, daß in der ersten Gruppe das dargereichte Eiweiß vollständig genügt hat. Die Tiere haben wohl bei dem großen Futterverbrauch mehr Trockensubstanz und Stärkewerte verzehrt, das erforderliche Eiweiß dagegen ist fast genau durch das Futter geliefert worden. Bei den beiden anderen Gruppen ist eine Luxusaufnahme an Eiweiß erfolgt, die nicht imstande war, weitere Gewichtserhöhungen hervorzurufen.

Fragen wir uns, welche Futtermengen dazu gehört haben, um bei den drei Gruppen 1 *kg* Lebendgewichtszunahme zu erzielen, so ergibt die Berechnung folgende Daten:

Gruppe	Lupinen		Kartoffeln	Rüben
	feuchte *kg*	trockene *kg*	*kg*	*kg*
1	2.36	0.786	12.60	12.60
2	3.77	1.257	13.43	13.43
3	4.42	1.473	11.78	11.78

Der Futterverbrauch zu Erzeugung von 1 *kg* Lebendgewichtszunahme war also bei der ersten Gruppe am günstigsten. An entbitterten Lupinen, umgerechnet in trockene, sind nur 0.786 *kg* gebraucht worden. Die zweite Gruppe hat erheblich mehr und die dritte Gruppe fast die doppelte Menge benötigt. Der Verbrauch an Kartoffeln und Rüben ist zwar in der dritten Gruppe am günstigsten, doch kommt hier der große Verbrauch an Lupinen hinzu. Eine Rentabilitätsberechnung würde ergeben, daß die Schweine der ersten Gruppe wesentlich günstiger abschneiden als die der beiden anderen Gruppen. Die Futterwirkung der Lupinen ist, wie schon oben erwähnt, bei Verfütterung von Kartoffeln und Rüben weniger günstig als bei alleiniger Beifütterung von Kartoffeln.

Schließlich wurde noch ein weiterer Versuch mit gekauftem entbittertem Lupinenschrot, das bei einer Kostprobe noch einen ziemlich bitteren Geschmack zeigte, angestellt, um dasselbe auf seine Futterwirkung zu prüfen. Es wurde wieder eine Futtermischung hergestellt, bestehend aus 16 *kg* Kartoffeln, 16 *kg* Runkeln und 1 *kg* trockenem Lupinenschrot, das mit der doppelten Gewichtsmenge Wasser 12 Stunden vorher angefeuchtet war. Von dieser Mischung wurde den Tieren nach Bedarf verabreicht. Acht Tiere, ungefähr sechs Monate alt, von einem Durchschnittsgewicht

Digitized by Google

von 50 *kg*, wurden zu dem Versuche angesetzt. Der Versuch konnte nur drei Wochen lang durchgeführt werden, da der Futterverzehr ein geringer war und die Zunahmen nicht befriedigten. Die Tiere verzehrten im Durchschnitt von der Mischung nur 7.72 *kg* pro Tier und Tag und hatten nur eine Durchschnittszunahme von 0.289 *kg*. Die Entbitterung der Lupinen war offenbar nicht weit genug vor sich gegangen, so daß die Tiere keine Neigung zeigten, größere Mengen davon aufzunehmen. Die Schweine scheinen gegen den Bitterstoff der Lupinen sehr empfindlich zu sein. Wenn gewerbliche Lupinenentbitterungsanlagen Lupinenschrot verkaufen, das zur Schweinemast dienen soll, so muß gefordert werden, daß die Entbitterung in mögl'chst weitgehendem Maße vorgenommen wird. Sorgfältig entbitterte Lupinen sind, wie die obigen Versuche zeigen, für die Schweinemast gut verwendbar. (Th. 580) Richter.

Leindotterkuchen und entfettete Senfrückstände, ihre Zusammensetzung und ihre Verdaulichkeit.

Von **F. Honcamp**[1]), **H. Zimmermann** und **O. Nolte.**

Die vom Verf. an Hammel verfütterten Leindotterkuchen wiesen folgenden Gehalt an Rohnährstoffen auf:

Rohprotein	34.85
Reineiweiß	32.97
N-freie Extraktstoffe	33.41
Rohfett (Ätherextrakt)	6.85
Rohfaser	12.27

Auf Grund der vom Verf. an den Versuchstieren ermittelten Verdauungskoeffizienten ergibt sich folgender Gehalt an verdaulichen Nährstoffen:

Rohprotein	29.03
N-freie Extraktstoffe	30.34
Rohfett	6.60
Rohfaser	4.27

Das verdauliche Eiweiß stellt sich auf 27.15% in der Trockensubstanz. Mithin berechnet Verf. für den Leindotterkuchen einen Stärkewert von 67.6 *kg* in der wasserfreien und einen solchen von 60.7 *kg* in der Originalsubstanz. Hin und wieder hat man bei

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 96, 339 bis 351.

Digitized by Google

Verfütterung von Leindotterkuchen, namentlich an tragenden Tieren nachteilige Folgen beobachtet (Abortus, schlechten Geschmack von Milch und Butter), aber im allgemeinen sind die Erfahrungen günstig; man kann die Leindotterkuchen mit den Rapskuchen auf eine Stufe stellen.

Die entfetteten Senfrückstände wiesen folgende Zusammensetzung auf; berechnet auf Trockensubstanz.

Organische Substanz	91.02
Rohprotein	41.59
Reineiweiß	40.23
N-freie Extraktstoffe	36.01
Rohfett	3.12
Rohfaser	10.28
Reinasche	8.96

Die aus dem Tierversuch gewonnenen Zahlen für die verdaulichen Nährstoffe gestalteten sich folgendermaßen:

Rohprotein	35.98
Verdauliches Eiweiß	34.62
(31.03 in der Original-Substanz)	
N-freie Extraktstoffe	26.50
Rohfett	2.77
Rohfaser	5.41

Hieraus berechnet Verf. einen Stärkewert von 67.6 *kg* in der getrockneten, 60.6 *kg* in der Originalsubstanz. Die Senfrückstände sind demnach bezüglich ihres Stärkewertes und ihres Gehalts an verdaulichem Eiweiß etwa entfettetem Leinmehl gleichwertig, mit dem sie auch bezüglich ihrer ganzen Zusammensetzung eine große Ähnlichkeit aufweisen. [Th. 575] J. Volhard.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Über die Giftwirkungen der Nitrate auf niedere Organismen.

Von **Hildegund Böttger**[1]).

Nitratlösungen wirken giftig von einer bestimmten Konzentration an. Mit steigenden Konzentrationen nehmen die Schädi-

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abteilung, Band 54, S. 220.

Digitized by Google

gungen des Organismus zu bis zu einem gewissen Maximum, wo das Plasma abgetötet wird. Für eine Saccharomyces-Art wurde nachgewiesen, daß die obere Grenze durch Angewöhnung auf höhere Konzentrationen verschoben werden kann.

Obere und untere Grenze werden durch die Eigenart des Organismus bestimmt. Bei manchen Arten der Kahmhefen, Schimmelpilzen und denitrifizierenden Bakterien, die Nitrate assimilieren können, werden die Grenzen offenbar festgelegt durch den mehr oder weniger großen Ausgleich der fördernden und hemmenden Wirkung des Salpeters.

Auch die Lebensbedingungen sind mitbestimmend für die Widerstandsfähigkeit der Organismen. So nimmt die Giftigkeit des Salpeters bei steigenden Konzentrationen für Hefe in künstlichen Nährlösungen schneller zu als in Pflanzensäften, und auch hier bestehen geringe Unterschiede; z. B. hemmen Nitratzusätze in Zwetschenmost die Gärung und Vermehrung eher als in Rosinenmost.

Sodann können die verschiedenen Funktionen des Plasmas ungleich geschädigt werden. Bei der Hefe wurde dies für die Vermehrungs- und Gärfähigkeit gezeigt. Bei Aspergillus glaucus wurde die Konidienbildung eher geschädigt als die Bildung der Perithezien.

Die Tatsachen von der Giftigkeit der Nitrate gelten sowohl für Organismen, die Nitrate in ihren Stoffwechsel einbeziehen können, als auch für solche (Hefe), die dies nicht vermögen.

Eine Förderung der gesamten Lebenstätigkeit oder einzelner Funktionen durch Nitrate hält Verfasserin nicht für eine Reizwirkung, sondern für eine Wirkung des Stickstoffs als Nährstoff. Für die alkoholbildende Hefe, die Salpeter ja nicht angreift, konnte keine Reizwirkung festgestellt werden.

Da die Schädigungen, wie sie an Organismen durch die Einwirkung von Nitraten festgestellt wurden, auf einer spezifischen Giftwirkung salpetersaurer Salze beruhen können, oder anderseits, besonders bei hochkonzentrierten Lösungen, auf den Wirkungen des osmotischen Druckes, oder aber, und dies ist das wahrscheinlichste, durch beiderlei Einflüsse zugleich hervorgerufen werden können, so hat Verf. in jedem einzelnen Falle die Größe des osmotischen Druckes gemessen. Es geschah dies durch Vergleichsversuche ohne Nitrat mit $MgSO_4$, das sich als besonders geeignet

Digitized by Google

erwies. Pilze, einschließlich alkoholbildende und Kahmhefe, werden danach durch den osmotischen Druck der Nitrate in sehr geringem Maße geschädigt, ebenso Milchsäurebakterien. Nur bei denitrifizierenden Bakterien ließ sich kein sicheres Urteil gewinnen.

Auch nach Berücksichtigung des osmotischen Druckes bleibt eine spezifische Giftigkeit der Nitrate bestehen. Diese Giftigkeit beruht bei einigen salpetersauren Salzen teilweise auf der schädigenden Wirkung der Base, wie dies bei allen Versuchsobjekten nachgewiesen werden konnte. Von den Metallen der untersuchten Nitrate, dem K, Na, Mg und Ca, erwiesen sich Mg und Ca sicher als giftig, besonders stark das letztere. Die Alkalinitrate hemmen die Lebenstätigkeit des Plasmas weniger. Natriumnitrat wirkt stärker schädigend als Kaliumnitrat. Doch ist nicht mit Bestimmtheit zu behaupten, daß das Natrium giftig sei, da vielleicht der Unterschied zwischen den beiden Alkalisalzen in einer günstigen Wirkung des für sämtliche Organismen unentbehrlichen Kaliums begründet ist.

Nach Abzug der Giftigkeit der Base bleibt noch eine gewisse Giftigkeit bestehen, wie dies ausführlich an dem Beispiel der alkoholbildenden Hefe nachgewiesen wurde, die Verf. der NO_3-Gruppe zuschreibt. Ob die NO_3-Gruppe als Bestandteil des undissoziierten Moleküls oder als Ion giftig wirkt, oder ob beides der Fall ist, ist nicht entschieden worden.

[Gä. 330] Richter.

Kleine Notizen.

Bemerkungen zu Pfeiffers Entgegnung in betreff der richtigen Anstellung von Topfversuchen Von Oskar Loew[1]). Diese Bemerkungen, zu welchen sich auch noch eine kurze Entgegnung Pfeiffers gesellt, bringen die Schlußworte beider Autoren in bezug auf ihre entgegengesetzten Ansichten.

[D. 587] Blanck.

Die direkte Verwendung von rohem Gaswasser zu Düngezwecken. Von Kayser[2]). Rohes Gaswaser ist direkt zum Düngen nicht verwendbar, da es folgende, den Pflanzen schädliche Stoffe enthält: Rhodan- und Cyansalz, Phenole, Pyridinbasen und Naphthalin. Deshalb darf es nur zur Düngung unbebauten Bodens verwendet werden oder zur Wiesendüngung nach dem letzten Schnitt. Auch eine Verarbeitung auf Mischdünger mit Trockentorf

[1]) Journal für Landwirtschaft Band 69, 1921, S. 162 bis 163.

[2]) Journal für Gasbeleuchtung, Band 61, 1920, S. 121 ff. Nach Zentralblatt für Bakteriologie, II. Abteilung, Band 54, 1921, Nr. 3/7, S. 144.

Digitized by Google

oder anderem Material zusammen ist möglich, wobei allerdings erhebliche Ammoniakverluste eintreten. Ammoniak und die CO_2, welche die allzu rasche Verflüchtigung des Ammoniaks verzögern, ferner die diversen S-Verbindungen, welche im Boden insgesamt allmählich zu Sulfaten oxydiert werden, sind nützliche Bestandteile des rohen Gaswassers. Der Erfolg der Düngung mit letzterem hängt von vielen Faktoren ab, namentlich von der Art des Bodens und dem Wetter. Jedenfalls wirkt das genannte Gaswasser auf das Ungeziefer im Boden giftig ein, was von Nutzen ist. [D. 586] Red.

Literatur.

Landwirtschaftliche Fütterungslehre und Futtermittelkunde. Gemeinverständlich dargestellt von Prof. Dr. F. Honcamp, Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Rostock i. M. 296 Seiten. Preis gebunden 30.— ℳ Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart, 1921.

Das vorliegende Buch des bekannten Forschers soll und kann kein Ersatz des bekannten Lehrbuches von Kellner „Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere" sein. Kellners Lehrbuch ist ein wissenschaftliches Werk, in welchem alles geboten wird, was zum Beweis der Kellnerschen Fütterungslehre dient. Dadurch aber ist es bedingt, daß dieses hervorragende Werk, welches seinen Wert niemals verlieren wird, nicht für jedermann verständlich sein kann. Ein wirklich gemeinverständliches Werk aber, welches vor allem für den praktischen Landwirt bestimmt ist, fehlte trotz des „kleinen Kellner" bisher, und ich kann daher die Herausgabe eines solchen Werkes im Gegensatz zu seinem Verfasser keineswegs als ein Wagnis bezeichnen, sondern das Honcampsche Buch entspricht tatsächlich einem oft genug gefühlten Bedürfnis. Die Einteilung des Stoffes entspricht den Gepflogenheiten, wie wir sie schon seit langen Zeiten kennen. Demnach behandelt Verf. zunächst die allgemeinen Grundlagen der tierischen Ernährung, bespricht dann die landwirtschaftlichen Futtermittel im einzelnen, während er die Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere in der Praxis besonders eingehend erörtert. Den Schluß bildet eine Anleitung für Futterberechnungen.

Jeder Landwirt, der das vorliegende Buch mit Interesse sorgfältig durcharbeitet, wird reichen Gewinn daraus ziehen. Ein Rezeptbuch ist es nicht, darf es auch nicht sein. Denn es kommt besonders in der heutigen Zeit, wo zahlreiche früher mit Erfolg verwendete Futtermittel kaum zu haben sind, weil sie aus dem Auslande stammen, vor allem darauf an, daß jeder viehhaltende Landwirt so füttert, wie es seinen besonderen Verhältnissen am besten entspricht. Dies kann er aber nur dann, wenn er sich die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung zu eigen macht. Den Weg hierzu weist ihm das Buch in vorbildlicher Weise. Besonders der dritte Abschnitt, welcher die Fütterung in der Praxis behandelt, wird dem Praktiker am wertvollsten sein. Gerade hier zeigt sich das Bestreben des Verfs., die Fütterung möglichst unabhängig von ausländischen Futtermitteln zu gestalten, recht deutlich. Wir können Honcamps Fütterungslehre nur angelegentlichst empfehlen. [Li. 245] Red.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Düngung.

Über den Einfluß des Kalk-Magnesia-Verhältnisses auf das Wachstum der Pflanzen.

Ein Beitrag zur richtigen Anstellung von Topfversuchen.

Von Oscar Loew[1]).

In ihrer jüngsten Arbeit „der Einfluß von Kalk und Magnesia auf das Wachstum der Pflanzen" gelangten Pfeiffer und Rippel zu folgenden Schlüssen: 1. „Ein bestimmtes Verhältnis zwischen sämtlichen Nährstoffen im Boden muß wirtschaftlich als das zu erstrebende Ziel bezeichnet werden. 2. Der Loewsche Kalkfaktor verlangt dagegen aus physiologischen Gründen ein bestimmtes Verhältnis für CaO : MgO und jeder Überschuß des einen oder des anderen Bestandteils soll direkt schädlich auf das Pflanzenwachstum wirken. Gegen die Richtigkeit dieser schon vielfach angezweifelten Hypothese sprechen auch unsere Versuche."

Hiergegen nimmt nun Verf. Stellung, indem er darauf hinweist, daß die Pfeifferschen Versuche an dem Übelstande leiden, daß zu viele Pflanzen pro Topf gezogen wurden. Es ist wohl anzunehmen, daß bei fünf Pflanzen pro Topf statt 24 sich irgendwelche Unterschiede im Wachstum bei verschiedenen Kalkfaktoren im Boden gezeigt hätten. Jedermann weiß, daß eine Pflanze sich viel schwächer entwickelt in einem kleinen Topf als in einem großen. Zur vollen Entwicklung gehört ein genügender Bodenraum für die Ausbreitung der Wurzel. Aus demselben Grunde erreichen in Töpfen gleicher Größe die einzelnen Pflanzen ein um so geringeres Gewicht, je mehr Pflanzen im Topf gezogen werden. Um einen gewissen Maßstab für diese Verhältnisse zu erhalten, wurden vom Verf. je zwei Gerstenpflanzen einmal in 0 *kg* Boden, das andere Mal in 2 *kg* gezogen. Die Düngung war reichlich bemessen. Im großen Topfe zeigte sich bald, daß sowohl Höhe wie Bestockungsgrad bedeutend mehr begünstigt waren, als im kleinen. Bei der Ernte ergaben sich folgende Zahlen:

[1]) Journal für Landwirtschaft 1920, Bd. 68, S. 225.

Digitized by Google

	Großer Topf	Kleiner Topf
Durchschnittshöhe . . . . . *cm*	86·7	63
	77	57
Zahl der Halme	27	8
	20	5
Strohgewicht lufttrocken . . . . . *g*	91	20
	70·8	14
Körnergewicht, lufttrocken . . . . . *g*	41	8·2
	33	6

Diese sehr bedeutenden Differenzen werden nur durch den Unterschied in der Wurzelentwicklung bedingt. Im kleinen Topf müssen die Wurzeln weit früher die Wände erreichen als im großen, und deshalb tritt auch dort viel früher eine Hemmung der Entwicklung ein. Aus solchen enormen Unterschieden dürfte einleuchten, daß bei voller unbehinderter Ernährung einer Pflanze sich auch der Effekt eines gewissen Mengenverhältnisses der Nährsalze im Boden um so besser wird offenbaren können.

Über die beträchtlichen Unterschiede im Gewicht bei Wurzeln, die sich bei verschiedenen Kalkfaktoren entwickeln, ist von Warthiadi (Veränderungen der Pflanzen unter dem Einfluß von Kalk und Magnesia, München 1911) berichtet worden. Derselbe kultivierte je fünf Weizenpflanzen in 10 *kg* Sand, dem Schlemmkreide und feinstes Magnesitpulver in berechneten Mengen beigemischt waren. Die Grunddüngung bestand aus: Kaliumsulfat 2 *g*, primärem Ammoniumsulfat 2 *g*, Ammoniumnitrat 3 *g*, Eisenchlorid Spuren. Das Wurzelgewicht, sowie das von Stroh und Körnern betrugen im Mittel von drei Parzellenreihen für Trockensubstanz:

CaO : MgO	Wurzelgewicht *g*	Stroh und Körner *g*
9 : 1	6.468	36.993
3 : 1	8.291	40.590
1 : 1	12.749	56.106
1 : 3	7.201	40.466
1 : 9	5.561	39.755

Die Zahlen zeigen, daß das Wurzelwachstum durch verschiedene Kalkfaktoren noch viel mehr beeinflußt wurde als das Sproßwachstum.

Verf. berichtet ferner über einen diesbezüglichen Versuch, den er in Japan in zwei verschiedenen Böden, einem Sandboden und

Digitized by Google

einem humosen Lehmboden anstellte. Durch feinstgepulverten kohlensauren Kalk und Magnesit wurden die gewünschten Verhältnisse von Kalk und Magnesia im Boden hergestellt. Die Grunddüngung bestand in beiden Fällen aus: 10 *g* KH_2PO_4; 6.3 *g* K_2SO_4; 10 *g* $NaNO_3$ pro Topf von 5 *kg* und sechs Pflanzen. Die Ernte betrug:

	Verhältnis CaO:MgO	Zahl der Halme	Körnergewicht *g*	Totalgewicht *g*	Durchschnittsgewicht einer Pflanze *g*
Sandboden	1:2	26	41.4	118	19.7
	1:1	28	46.1	143	23.8
	2:1	28	45.7	141	23.5
	3:1	26	42.9	115	19.1
Lehmboden	1:2	21	40.1	99.5	16.5
	1:1	24	43.3	113	18.8
	2:1	25	43.8	117	19.5
	3:1	18	37.6	103	17.1

Während bei den Pfeifferschen Kulturen (24 Pflanzen pro Topf) das Durchschnittsgewicht einer Hafer-pflanze nur 7.12 *g* betrug, stellte sich dasselbe hier auf volle 23.8 *g*. Man ersieht, daß die Verhältnisse 1:1 und 2:1, welche bei Hafer sich als nahezu gleichwertig erwiesen haben, die Bestockung mehr begünstigten als die anderen Verhältnisse, ferner daß der Sandboden größere Unterschiede geliefert hat als der humose Lehmboden. Es zeigt sich also wieder, daß günstigere Wachstumsbedingungen die Wirkung des Kalkfaktors schärfer hervortreten lassen als ungünstige; der Sandboden war nämlich für viele Gewächse anerkannt bei weitem fruchtbarer als der Lehmboden.

Verf. schließt seine Ausführungen, indem er den Pfeifferschen Resultaten jede Beweiskraft gegen die Lehre vom Kalkfaktor abspricht, da die Versuchsanstellung den physiologischen Vorbedingungen nicht entsprochen hat. — Es ist unbedingt notwendig, der vollen physiologischen Tätigkeit der Wurzel die nötige Beachtung zu schenken, wenn Pflanzen in Töpfen kultiviert werden. Die Ausbreitung der Wurzel an der Wand, die Bildung eines Wurzelfilzes am Boden der Töpfe hemmen die Tätigkeit der Wurzel in einem hohen Grade, da alle Wurzelhaare naturgemäß von der ernährenden Bodenlösung umgeben sein, und ferner in Berührung mit den wasserunlöslichen Mineralsalzen kommen müssen, um sie durch Säureausscheidung zu lösen. Die Hemmung der Wurzelfunktion

Digitized by Google

im Topf führt zu einer Beschränkung des Wachstums der oberirdischen Teile, welche die zum Aufbau nötigen Mineralstoffe nur in ungenügendem Grade erhalten. Je mehr Pflanzen pro Topf kultiviert werden, desto größer ist die Hemmung und dies um so mehr, je näher die Pflanzen an der Wand des Topfes stehen. Es ist unbedingt erforderlich, jeder Pflanze den nötigen Wurzelraum zu sichern und schlägt Verf. vor, daß in einem Topf von 10 *kg* Boden nur fünf Pflanzen statt 15 oder 24 gezogen werden sollen. Die mäßige Hemmung, welche selbst bei fünf Pflanzen noch vorhanden ist, läßt sich leicht durch stärkere Düngung ausgleichen, so daß der in der Erde normal sich ausbreitende Wurzelanteil eine vermehrte Aufnahme von mineralischen Nährstoffen bewerkstelligen kann. Je nach der Beschaffenheit des Bodens muß die Düngung das sechs bis zehnfache der Felddüngung betragen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Düngemittel so gewählt werden, daß der Zustand der Mischung im Boden neutral oder nahezu neutral wird. Physiologisch saure Düngemittel müssen mit physiologisch alkalischen Düngemitteln gemischt werden. So ist es empfehlenswert, auf neutralen Böden den Stickstoff als Mischung von Natriumnitrat mit Ammoniaksulfat anzuwenden. [D. 594] Richter.

Ein Kartoffeldüngungsversuch mit verschiedenen stickstoffhaltigen Düngemitteln.

Von Prof. Dr. **E. A. Mitscherlich** (Ref.) und **F. Dühring**[1]).

Der Versuch wurde auf einem Felde des Rittergutes Quanditten bei Drugehnen in Ostpreußen ausgeführt. Nachdem die erforderliche Maximaldüngung an Phosphorsäure und Kali verabfolgt und eingeeggt war, wurden am 5. Mai 24 Teilstücke von 3 × 8 *m* ausgeworfen, mit der Differenzdüngung versehen und diese mit Rechen eingeharkt. Am 11. Mai wurden die Kartoffeln nach der Schnur ausgesetzt, und zwar in einem Verbande von 50 × 40 *cm*, so daß auf jedes der Teilstücke 270 Stauden kamen. Versuchssorte war Deodara. Der Versuch verlief ohne Störungen und konnte als durchaus gelungen bezeichnet werden.

[1]) Fühlings landwirtschaftliche Zeitung, 69. Jahrgang 1920, S. 467.

Digitized by Google

Als Differenzdüngungen dienten auf den 54 *qm*:

I.	Ohne Stickstoff	=	0.0 *g*	Stickstoff
II.	400 *g* schwefelsaures Ammoniak . .	mit 20.6% N =	82.4 „	„
III.	1000 „ schwefelsaures Ammoniak . .	„ 20.6% N =	206 „	„
IV.	1000 „ synthetischer Natronsalpeter .	„ 16.5% N =	165 „	„
V.	1000 „ Kalkstickstoff	„ 18.8% N =	188 „	„
VI.	2500 „ schwefelsaures Ammoniak . .	„ 20.6% N =	515 „	„

Die folgende Übersicht zeigt die Lage der einzelnen Parzellen zueinander und die auf denselben geernteten Kartoffelmengen:

Nr.	1	2	3	4	5	6
Düngung	I	II	III	IV	V	VI
Kartoffelertrag	76.1	99.8	110.8	113.3	114.7	141.6

Nr.	7	8	9	10	11	12
Düngung	I	II	III	IV	V	VI
Kartoffelertrag	71.8	86.4	96.5	110.8	97.9	123.8

Nr.	13	14	15	16	17	18
Düngung	I	II	III	IV	V	VI
Kartoffelertrag	78.6	89.3	94.4	110.6	106.2	137.2

Nr.	19	20	21	22	23	24
Düngung	I	II	III	IV	V	VI
Kartoffelertrag	88.0	112.7	128.7	112.0	120.0	140.9

Man konnte nun aus den je vier gleich behandelten Teilstücken das Mittel der Erträge und seinen wahrscheinlichen Fehler ermitteln. Anderseits konnte man auch immer nur die sechs benachbarten, verschieden gedüngten Versuche in ihren Erträgen miteinander vergleichen, die sich stets auf einer quadratischen Fläche von 18 *qm* befinden und so nach dem von dem einen der Verff. vorgeschlagenen Ausgleichsverfahren (Landwirtschaftliches Jahrbuch, Band 54, S. 742) die Fehler, welche durch die Verschiedenheiten des Bodens auf dem Versuchsfelde bedingt werden, nach Möglichkeit ausschalten. Nachstehend sind die nach beiden Methoden errechneten Mittelerträge und ihre wahrscheinlichen Schwankungen wiedergegeben und denen die Stärkegehaltsbestimmungen, welche nach der ersten Methode zusammengenommen wurden, angefügt.

Digitized by Google

Kartoffelerträge Düngung:	vor dem Ausgleich gefunden	nach dem Ausgleich gefunden	nach dem Ausgleich berechnet	Stärkegehalt gefunden
Ohne Stickstoff	78.6 ± 2.3	78.3 ± 1.8	78.3	16.5 ± 0.11
400 *g* schwefelsaures Ammoniak = 82.4 *g* N	97.1 ± 4.5	94.2 ± 1.9	96.2	15.6 ± 0.23
1 000 *g* schwefelsaures Ammoniak = 206 *g* N	107.6 ± 6.0	103.4 ± 2.6	113.0	15.5 ± 0.39
1 000 *g* Natronsalpeter = 165 *g* N	111.6 ± 0.5	110.3 ± 2.4	108.5	15.5 ± 0.21
1 000 *g* Kalkstickstoff = 188 *g* N .	109.7 ± 3.7	105.9 ± 1.7	111.1	15.7 ± 0.21
2 500 *g* schwefelsaures Ammoniak = 515 *g* N	135.6 ± 3.1	132.7 ± 2.3	129.7	14.4 ± 0.24

Die berechneten Werte folgen der Gleichung: $\log (135 - y) = 1.7536 - 0.002\,g\,N$.

Zunächst ist zu beachten, daß die Erträge durch die Stickstoffdüngung von 78.6 auf 135.6 *kg* pro Teilstück gestiegen sind. Wir haben es also mit einer außerordentlich guten Stickstoffwirkung zu tun. Die Versuchsfehler betragen ohne Ausgleich bis fast 6 % der gemessenen Größe; sie überschreiten also den von Römer festgesetzten Wert fast um 50 % (Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Heft 302, S. 26 und 49). Infolge der Ausschaltung der Ungleichartigkeit der Bodenbeschaffenheit gehen sie fast auf das 2.5 fache der gemessenen Größe zurück.

Trotzdem mit der Düngung von 1 *kg* der verschiedenen Düngemittel Erträge erzielt wurden, welche gleich denen der ohne Stickstoff behandelten Teilstücke zuzüglich ungefähr der Hälfte der maximalen Steigerung sind und mithin zwischen den verschiedenen Düngemitteln die größten Differenzen aufweisen müssen, liegen diese doch alle innerhalb der Versuchsfehler, so daß wir nur zu dem Schluße berechtigt sind, daß die drei Düngemittel unter den gegebenen Verhältnissen durchaus als gleichwertig in ihrer Stickstoffwirkung anzusprechen sind. Wenn wir das Ausgleichsverfahren nicht anwenden würden, so würde man mit vollem Recht schließen müssen, daß der Chilesalpeter entschieden besser gewirkt hat, als die beiden anderen Düngemittel. Es ist aber leicht zu erkennen, daß dies ein Zufallsergebnis ist, wenn man die letzten sechs Versuche (Nr. 19 bis 24) in ihren Erträgen miteinander vergleicht; hier haben gerade die anderen Düngemittel ganz wesentlich besser abgeschnitten als der Chilesalpeter. Wir ersehen hieraus, wie wesent-

Digitized by Google

lich es ist, daß auch dies Ausgleichsverfahren dort, wo Ungleichheiten im Boden vorliegen, zur Anwendung gebracht wird.

Verf. leitet aber noch ferner aus diesen Versuchen den Schluß ab, daß bei Feldversuchen selbst die von Römer angestrebte Genauigkeit nicht ausreicht, um feinere Unterschiede zwischen verschiedenen Düngemitteln festzustellen, und daß man gut tun würde, hierfür lieber den Gefäßversuch heranzuziehen. Wenn überhaupt eine Ertragssteigerung durch ein Düngemittel mittels des Feldversuches auf einem Boden festgestellt wurde, dann sollen mit dem gleichen Boden Gefäßversuche angestellt werden, um festzustellen, wieviel des betreffenden Düngemittels zweckmäßig zur Anwendung kommen muß. Bei den großen Fehlern des Feldversuches nämlich kann der Wert des Wirkungsfaktors (in unserem Falle 0.002) nur innerhalb sehr weiter Grenzen noch mit Sicherheit ermittelt werden. Es wird dies besser, wenn wir die anderen Wachstumsfaktoren günstiger und mit ihnen die Ertragsdifferenzen höher gestalten, wie dies nur bei den Gefäßversuchen möglich ist.

Innerhalb der vorstehenden Versuchsfehler dürfte die obige Gleichung zu Recht bestehen; sie sagt uns, daß unter den in Quanditten im verflossenen Jahre gegebenen Bedingungen durch die Stickstoffdüngung die folgenden Mehrerträge zu erwarten waren:

Stickstoffdüngung *dz* N/*ha*	Kartoffelmehrertrag *dz*/*ha*
0.0 *dz*/*ha* schwefelsaures Ammoniak = 0.0	0.0
0.5 „ „ „ = 0.1	23.3
1.0 „ „ „ = 0.2	41.8
1.5 „ „ „ = 0.3	56.6
2.0 „ „ „ = 0.4	68.2
3 „ „ „ = 0.6	84.9
4 „ „ „ = 0.8	95.4
5 „ „ „ = 1.0	102.1
7.5 „ „ „ = 1.5	109.8
10.0 „ „ „ = 2.0	112.3

Wird noch wesentlich mehr Stickstoff gegeben, so würde schließlich der Ertrag von 270 *dz* pro Hektar und damit ein Mehrertrag von 113.4 *dz* Kartoffeln zu erreichen sein,

War, wie in diesem Jahre, der Kartoffelertrag in der Wirtschaft im allgemeinen ein mittlerer, so kann sich der Wirtschafter

Digitized by Google

nach dem Wirkungsgesetze der Wachstumsfaktoren berechnen, um wieviel auch die Stickstoffdüngung in einem günstigeren Jahre einen größeren und in einem ungünstigeren Jahre einen geringeren Reinertrag abwerfen muß. Er braucht in obiger Gleichung, die auf Hektar und Doppelzentner umgerechnet, die folgende Form annimmt, nur einen entsprechend anderen Wert für den Höchstertrag = 270 einzusetzen.

$$\log(270 - y) = 2.4314 - 1.\ (dz/ha\,N + 0.3767).$$

Der Stärkegehalt der Kartoffeln nimmt, wie wir aus der obigen Tabelle ersehen, mit der Größe des Ertrages, d. h. mit der Größe der Stickstoffgabe ab. Dennoch aber steigt mit zunehmender Stickstoffdüngung der Stärkeertrag in *dz/ha*, wenn auch nicht in gleicher Weise wie der Kartoffelertrag. [D. 593] Richter.

Felddüngungsversuche an Nessel auf Niederungsmoor. Beiträge zur Kenntnis der Nessel (Urtica dioica) als Faserpflanze IV.

Von **G. Bredemann**[1]).

Die Versuche wurden im Jahre 1920 auf dem Versuchsgute der Nesselanbaugesellschaft in Friesack (Mark) ausgeführt. Die chemische Analyse des Bodens ergab in der Oberfläche eines Hektars 20 *cm* tief die folgenden Nährstoffmengen (*kg*): Stickstoff = 13080; CaO = 21160; MgO = 5240; K_2O = 440; P_2O_5 = 1400; SO_3 = 3200. Es handelt sich somit um ein Niederungsmoor mittlerer Zusammensetzung mit verhältnismäßig ziemlich hohem Kalk-, Magnesia- und Phosphorsäuregehalt.

Die Düngungsversuche wurden angelegt zu einem drittjährigen Nesselbestand, der 1919 bereits eine gute Ernte gegeben hatte und ferner zu einem zweitjährigen, im Frühjahr 1919 durch Rhizomauspflanzung angelegten Bestande, der noch nicht geerntet war. Der alte Bestand erhielt pro *ha*: 500 *kg* CaO = 1000 *kg* Kalkmergel; 60 *kg* P_2O_5 = 400 *kg* 15 %iges Thomasmehl; 24 *kg* N = 120 *kg* 20 %igen Kalkstickstoff; 144 *kg* K_2O = 1200 *kg* 12 %igen Kainit oder 360 *kg*

[1]) Sonderabdruck aus Faserforschung, 1. Band, 1. Heft.

Digitized by Google

40 %iges Kalisalz. Die einzelnen Teilstücke waren lange Streifen von 12 *m* Breite und 167 *m* Länge. Die Ernte erfolgte am 28. September, als die Pflanzen in voller Samenreife kurz vor dem Absterben standen. Der junge Bestand erhielt auf den Hektar: 500 *kg* Kalk = 1000 *kg* Kalkmergel; 45 *kg* P_2O_5 = 300 *kg* 15%iges Thomasmehl; 40 *kg* N = 200 *kg* 20 %igen Kalkstickstoff; 120 *kg* K_2O = 1000 *kg* 12 %igen Kainit oder 300 *kg* 40 %iges Kalisalz. Die einzelnen Teilstücke dieses Versuches waren je 10 *m* breit und 27.5 *m* lang. Die Ernte erfolgte hier zu zwei verschiedenen Zeiten, einmal am 22. Juli, als die Pflanzen eben abgeblüht hatten, das andere Mal am 13. September, als die Pflanzen an der Spitze abzusterben begannen. Es geschah dies, um den Einfluß des frühen und späten Schnittes auf die nächstjährige Entwicklung der sonst völlig gleich behandelten und gedüngten Vergleichsstücke zu prüfen.

Die Ernteergebnisse der umfangreicheren Düngungsreihe zum zweitjährigen Bestand werden zunächst mitgeteilt. Sie sind zur besseren Übersicht in drei Gruppen zusammengestellt: 1. Allgemeiner Düngungsversuch, 2. verschiedene Kaliformen, 3. Kalkversuch. Es wurden geerntet an blatt- und wasserfreien Stengeln:

Düngung	Reihe a, 22. Juli 1920		Reihe b, 13. Sept. 1920	
	kg	Verhältnis	*kg*	Verhältnis
1. Allgemeiner Düngungsversuch.				
Ohne Düngung	32.54	100	29.32	100
Volldüngung (P_2O_5, K_2O, N)	42.82	132	60.84	208
„ ohne Kali	43.68	134	52.32	179
„ ohne Phosphorsäure	33.40	103	31.52	108
„ ohne Stickstoff	44.25	136	59.57	203
Nur Kali	33.70	104	34.36	117
„ Phosphorsäure	47.67	147	49.17	168
„ Stickstoff	31.92	98	22.38	76
2. Verschiedene Kaliformen.				
Thomasmehl + 40%iges Kalisalz	44.25	136	59.57	203
„ + Kainit	45.39	140	64.28	219
„ + Kalkstickstoff + Kalk + 40%iges Kalisalz	37.69	116	59.26	202
„ + Kalkstickstoff + Kalk + 40%iges Kalisalz + Kainit	31.97	98	57.37	196

Digitized by Google

Düngung	Reihe a, 22. Juli 1920		Reihe b, 13. Sept. 1920	
	kg	Verhältnis	*kg*	Verhältnis
3. Kalkversuch.				
Ohne Düngung	32.54	100	29.32	100
Nur Kalk	32.26	99	23.95	82
Kalkstickstoff + 40%iges Kalisalz	33.40	103	31.52	108
„ + 40%iges Kalisalz + Kalk	33.40	103	40.98	140
Thomasmehl + 40%iges Kalisalz	44.25	136	59.57	203
„ + 40%iges Kalisalz + Kalk	42.82	132	54.84	187
„ + Kalkstickstoff	43.68	134	52.32	179
„ + Kalkstickstoff + Kalk	33.69	104	55.47	189
„ + Kalkstickstoff + 40%ig. Kalisalz	42.82	132	60.84	208
„ + Kalkstickstoff + 40%ig. Kalisalz + Kalk	37.69	116	59.26	202

In der Versuchsreihe zum drittjährigen Bestand wurden geerntet an wasserfreien Stengeln ohne Blätter:

	kg	Verhältnis
Ungedüngt	139.0	100
Volldüngung (P_2O_5, K_2O, N, CaO)	150.5	108
„ ohne Kali	169.0	122
„ ohne Phosphorsäure	123.0	89
„ ohne Stickstoff	162.0	116

Die Erträge der Parzellen dieser Reihe sind durch starke Verunkrautung, die allerdings auf allen Teilstücken ziemlich gleichmäßig war, erheblich zurückgehalten worden. Die Gesamterträge vom Hektar stellen sich daher bei dem drittjährigen Bestand auf nur 565 bis 845 *kg* völlig trockener Stengel, während sie beim zweitjährigen Be tande zwischen 815 und 2340 *kg* schwanken.

[D. 597] Richter.

Über den Einfluß von Überdüngungen auf den Ertrag und den Abbau der Kartoffeln.

Von Prof. Dr. **L. Hiltner** und Regierungsrat **F. Lang.**

Die Versuche wurden auf dem Versuchsgut Nederling angestellt, das humosen Schotterboden aufweist, der sehr stickstoffbedürftig ist, auf dem Phosphorsäure meist nur geringe Wirkung zeigt und der auch wenig Kalidüngebedürfnis hat.

Digitized by Google

Es wurde Überdüngung gegeben, indem außer der einfachen Volldüngung, die aus 80 *kg* Phosphorsäure, 140 *kg* Kali und 60 *kg* Stickstoff pro *ha* bestand, die drei- und vierfache Menge gegeben wurde und außer der einfachen Stickstoffdüngung von 60 *kg* und der einfachen Kalidüngung von 140 *kg* pro *ha* die je drei- und vierfache Menge verabreicht wurde.

In den Jahren 1918, 1919 und 1920 wurden bei der verwendeten Kartoffelsorte Wohltmann, Herkunft Donaumoos, im Mittel der Jahre pro *ha* an *dz* geerntet und an ℳ Reinertrag erzielt:

		dz pro *ha*	*dz* + oder — gegen ungedüngt	ℳ pro *ha*	+ oder — gegen Volldüngung
Ungedüngt		190.7			
Volldüngung	einfach	228.9	+ 38.2	324.9	
	dreifach	321.9	+131.2	1639.4	
	vierfach	334.7	+144.0	945.7	
Stickstoffdüngung	einfach	223.2	+ 32.5	658.1	+ 332.2
	dreifach	283.6	+ 92.9	1791.6	+ 152.2
	vierfach	284.2	+ 93.5	1171.7	+ 226.0
Phosphorsäuredüngung	einfach	194.7	+ 4.0	—2393	— 564.2
	dreifach	191.0	+ 0.3	—1190.0	—2829.4
	vierfach	168.2	— 22.5	—2501.2	—3446.9
Kalidüngung	einfach	215.5	+ 24.8	831.8	+ 506.1
	dreifach	199.2	+ 8.5	— 141.7	—1781.1
	vierfach	187.2	— 3.5	— 158.3	—1104.0

Die Zahlen weisen darauf hin, daß auf dem Boden des Versuchsortes und „jedenfalls auch auf anderen ähnlichen Bodenarten", bei frisch bezogenem Saatgut von Wohltmann und wohl auch bei anderen ertragreicheren späten Sorten, die Erträge bei Verwendung von Kunstdünger mit Zunahme der Düngung über die übliche Volldüngung stark steigen. Die höchsten Reinerträge wurden dabei bei dreifacher Volldüngung erzielt. Auch sehr hohe — wenn auch gegen Volldüngung zurückbleibende — Mehrerträge wurden durch Steigerung der einseitigen Stickstoffdüngung erzielt, wogegen die übrigens mäßigen Mehrerträge bei einseitiger Phosphorsäure- und einseitiger Kalidüngung bei der einfachen Gabe am höchsten waren und mit Steigerung derselben sanken. Der höchste Reinertrag wurde bei allen drei Düngerstärken bei einseitiger Stickstoffdüngung erzielt, unter den drei Stärken gab auch da die dreifache Menge

Digitized by Google

den höchsten Reinertrag. Die einseitige Düngung mit Phosphorsäure und die einseitige mit Kali lieferte durchwegs Reinverluste.

Der Stärkegehalt war bei Volldüngung am niedersten, bei einseitiger Phosphorsäuredüngung am höchsten.

Neben der Verwendung sehr großer Düngergaben wirkt auf Böden wie der Nederlinger auch die Herkunft des Saatgutes erheblich ein. Originalsaatgut oder erster Nachbau von einem abweichenden Boden liefert die besten Ergebnisse.

In Nederling hatte sich der erste Nachbau gegenüber der Saat vom Donaumoos in dem Jahr 1919 anders wie 1920 verhalten. Die Ursache des ungünstigeren Verhaltens 1920 erblickten die Versuchsansteller in der großen Trockenheit des Jahres 1919.

1919 erwuchs erster Nachbau von den Überdüngungsversuchen, sowohl jener mit Volldüngung als jener mit einseitiger, zu Nederling, im Donaumoos, auf Hochmoor, zu Bernau und im Anstaltsgarten. Dieser erste Nachbau lieferte auf allen Böden um so geringere Mehrerträge, je höher im Vorjahr die Düngung bei jenem Bestand war, der das Saatgut lieferte. Auf dem Hochmoorboden wurden auch nach der schwachen Düngung bei dem Saatgutfeld im nächsten Jahr geringere Erträge erzielt als mit Saatgut von ungedüngter Fläche.

Soll gutes Saatgut gewonnen werden, so darf daher, im Gegensatz zu dem Vorgang bei Erzielung von Gebrauchsgut, bei Verwendung von Kunstdünger keine Überernährung gefördert werden. Starke ausschließliche Kunstdüngung kann bei längerem Nachbau an einem Ort zu allmählicher Minderung der Mehrerträge, zu örtlichen Abbauerscheinungen, führen. Wird Stallmist und Gründüngung neben der Kunstdüngung verwendet, so schwächen sich die ungünstigen Wirkungen einer Überdüngung auf das Saatgut ab.

[D. 596] Fruhwirth.

Über die Wirkung verschieden starker Kunstdüngergaben auf gezüchtete und ungezüchtete Kartoffelsorten.

Von Prof. Dr. L. Hiltner und Regierungsrat F. Lang[1]).

Bei früheren Versuchen war von Hiltner gezeigt worden, daß bei Sommergetreide die Züchtungssorten auf ungedüngten oder

[1]) Landwirtschaftliches Jahrbuch für Bayern 1921, Heft 4/5.

Digitized by Google

schwach gedüngten Teilstücken gegenüber Landsorten im Ertrag zurückbleiben und nur bei starker Düngung die Landsorten schlagen.

Die neuen Versuche sollten das Verhalten bei Kartoffelsorten prüfen. Sie wurden 1914 zu Moosach und 1919 und 1920 zu Nederling, in beiden Fällen auf humosem Schotterboden, durchgeführt. In den Vergleich kam als ungezüchtete Landsorte „Alte Regensburger", die von einem Landwirt aus der Freisinger Gegend bezogen worden war, der sie seit 15 bis 20 Jahren nachgebaut hatte und Landsorte aus der Erdinger Gegend. Als Züchtungssorten fanden „Jubel" von Richter nnd „Parnassia" Verwendung, und zwar je als Orginalsaat oder 1. Nachbau aus guten Kartoffelböden, sowie als älterer Nachbau. Die Düngung wurde nur in Form von spezifischen Düngern (Thomasmehl, 60% Kalidüngesalz, schwefelsaures Ammoniak) gegeben, und zwar pro Hektar in Kilogramm:

schwach:	60	Phosphorsäure,	100	Kali,	30	Stickstoff
mittelstark:	120	„	200	„	60	„
stark:	180	„	300	„	90	„

Jeder Einzelversuch umfaßte drei zusammengehörige Teilstücke (Vergleichsparzellen) von je 1 *a* Größe. Die Durchschnittszahlen (Doppelzentner pro Hektar) aus den Jahren 1914 und 1920 (II) sowie aus allen drei Jahren (I) bietet die folgende Tabelle[1]):

		ungedüngt	schwache	mittelstarke	starke Düngung
Landsorte . . .	I	142.5	162.4	172.3	175.9
	II	145.5	157.6	171.2	189.5
Züchtungssorte	I	182.8	241.3	255.6	241.3
	II	200.5	270.0	289.7	328.7
Züchtungssorte .	I	198.5	214.1	226.7	259.6
Älterer Nachbau	II	232.4	241.8	268.0	305.9

Die durch die Kunstdüngung erzielten Reinerträge gegenüber ungedüngt betrugen in Mark pro Hektar (I und II wie oben):

Tabelle (siehe S. 78).

Aus den Versuchen geht die Überlegenheit der Züchtungssorten gegenüber den Landsorten hervor. Diese äußert sich bereits

[1]) Die gesonderte Berechnung erfolgte, weil 1919 durch Diebstahl eine Störung eintrat, so daß nur ein Teil der Fläche zur Ermittlung herangezogen werden konnte.

Digitized by Google

		schwache	mittelstarke	starke Düngung
Landsorte . . .	I	141	— 143	— 668
	II	— 205	— 360	— 318
Züchtungssorte	I	1190	1552	1982
	II	1366	1948	2516
Züchtungssorte.	I	— 43	207	416
Älterer Nachbau	II	— 318	35	854

auf den ungedüngten Teilstücken, und das ist bei der Entscheidung über die oft gestellte Frage, ob Züchtungssorten sich auch für geringere Ernährungsverhältnisse eignen, von Wichtigkeit. Bei schwacher und reicherer Düngung findet eine entsprechende Ausnützung derselben nur bei Züchtungssorten statt und auch bei diesen, wenigstens bei schwacher und mittelstarker Düngung, nur dann, wenn Originalsaat verwendet wird oder eine Nachbausaat von einem Boden, der keine Abbauerscheinung bei Kartoffel zeigt. Die Mehrerträge, die bei Landsorten erzielt werden, sind geringere und entspricht bei ihnen der Aufwand an Kunstdünger nicht dem Wert des Mehrertrages. [D. 595] Fruhwirth.

Pflanzenproduktion.

Zur Kenntnis der sogenannten oligodynamischen Erscheinungen.

Ein Beitrag zur Physiologischen Giftwirkung.

Von **Otto Drechsel**[1]).

Als Versuchsobjekte dienten in erster Linie Spirogyren, so besonders Sp. tenuissima, nitida und majuscula. Ferner benutzte Verf. die klassischen Versuchsobjekte Pfeffers, Wurzeln und Wurzelhaare von Limnobium bogotense Rich. und Azolla caroliniana L., sowie die Wurzeln von Lemna minor L. Einige Versuche wurden auch mit Euglena viridis und Conferra spec. ausgeführt. Als Nährlösung bediente sich Verf. der Knopschen Lösung. Als Giftlösungen wurden angewandt von Metallsalzen: $CuSO_4$, $HgCl_2$, $CdSO_4$, $Co(NO_3)_2$, $NiSO_4$, $Zn\,SO_4$ und $NaAuCl_4$, von Alkaloiden: Schwefelsaures Chinin und Atropin, salzsaures Koniin, Nikotin, Veratrin, Kokain,

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abteilung, Band 53, S. 288.

Digitized by Google

Koffein, Strychnin und Digitalein, von Farbstoffen: Methylenblau, Methylviolett, Neutralrot, Safranin, Zyanin.

Die Hauptergebnisse waren folgende: 1. Die Giftwirkung der angewandten, hochverdünnten Lösungen von Schwermetallsalzen, Alkaloiden und Farbstoffen wird bedingt durch eine allmähliche Speicherung des schädigenden Körpers, die innerhalb eines gewissen Zeitraumes einen bestimmten Schwellenwert erreichen muß. 2. Auch die Oligodynamie ist eine solche Giftwirkung, die sich durch Massenwirkung, ähnlich der Speicherung gewisser Farbstoffe in lebenden Zellen, erklären läßt. 3. Die dabei zutage tretenden charakteristischen Todesveränderungen ließen sich sowohl bei Anwendung des betreffenden Metalles selbst als auch seiner Salze beobachten; sie finden ihre Ursache, ebenso wie bei den anderen Giften, in der verschiedenen Wirkungsart schädlicher Stoffe auf verschieden empfindliche Organismen überhaupt. 4. Die zur Abtötung einer Spirogyra notwendige $CuSO_4$-Menge war im vorliegenden Falle im Verhältnis zur Masse des Organismus noch ziemlich groß; sie betrug etwa $^1/_{100\,000}\,mg = {}^1/_{50\,000}$ seines Gewichtes. 5. Destilliertes Wasser ist, wenn in genügender Menge vorhanden, den Spirogyren unter allen Umständen bei Anwendung einer geringen Anzahl Fäden wegen seiner Nährsalzlosigkeit und namentlich wegen des Kalkmangels schädlich. Tritt dazu noch der Gehalt an gelöstem Schwermetall, so kombinieren sich beide Wirkungen, da die Zelle dann der Schutzwirkung anderer Salze entbehrt und um so mehr unter der spezifischen Metallgiftwirkung zu leiden hat. [Pfl. 956] Richter.

Die „veenkoloniale" Haferkrankheit.

Von **J. Hudig**[1]).

Eine in den letzten Jahren auf den Veenkolonien sich mehr und mehr ausbreitende Krankheit, die bei Haferanbau am stärksten in Erscheinung trat und allgemein mit „Haferkrankheit" bezeichnet wurde, ist scheinbar neuerdings auch in Deutschland, Dänemark und Schweden aufgetreten. Da dieselbe in Holland an manchen Stellen einen bedenklichen Umfang angenommen hatte, so war

[1]) Departement van Landbouw Nijverked en Handel, Directie van den Landbouw, s'Gravenhage, Gebrs. J. u. H. von Langenhuysen 1912.

Digitized by Google

dies für Verf. ein Grund, der Sache nachzuforschen, d. h. die Erscheinungen dieser Krankheit, ihre Ursache sowie Bekämpfungsmethoden festzustellen resp. auszuprobieren. Das erste Auftreten der Krankheit bei Hafer macht sich durch stellenweises Gelbwerden der Pflanzen bemerkbar. Während die gesunde junge Pflanze gewöhnlich eine dunkelgrüne Farbe hat, erweckt das Aussehen der kranken Pflanze den Eindruck, wie wenn sie an Stickstoffmangel litte. Wer die Ursache nicht erkannt hat und mit etwas Chilisalpeter dem vermeintlichen Stickstoffbedürfnis abhelfen will, wird sehr erstaunt sein, wenn der Schaden dadurch nur vergrößert wird.

Das erste Auftreten der Krankheit fällt gewöhnlich auf Mitte Mai. Das Gelbwerden tritt sehr plötzlich auf, mitunter von einem zum andern Tag. Tritt die Krankheit sehr heftig auf, dann findet vielfach ein Absterben der Pflanzen statt. Bei den nicht eingegangenen Pflanzen bessert sich nach drei Wochen der Zustand, die Krankheit hat ausgetobt. Die Pflanze bildet neue gesunde Blätter und neue Schosse. Die befallene Stelle im Feld wird grün und dicht, so daß man zuerst den Eindruck hat, als wäre nichts geschehen. Wird an demselben Fleck später wieder Hafer gebaut, so macht sich die Krankheit bedeutend stärker bemerkbar, besonders beim Ernteertrag; auch Roggen und Kartoffeln können von dieser Krankheit befallen werden.

Man kann sich ein Bild von dem Ernst der Krankheit machen, wenn man folgende Zahlen betrachtet. Auf einem Gute von 30 Hektar Ackerland waren 17 Hektar so verseucht, daß bei der Haferernte 12 Hektar 50% Ernteverlust und die restlichen 5 Hektar etwas mehr als eine Mißernte ergaben.

Sieht man sich eine Haferpflanze bei Beginn der Krankheit genauer an, so erkennt man, daß außer dem ersten Blatt alle Pflanzenteile nebst Stengel an dem Welkwerden beteiligt sind; die Pflanze wächst inzwischen bis zur Höhe von zirka 20 *cm*, dann hört das Wachstum auf und Blätter und Stengel sind schlaff geworden. Es erscheinen auf den Blattflächen plötzlich Flecken von eigenartig gelblich weißer Farbe, gewöhnlich an der Stelle, an der die Blätter durch die Schlaffheit am stärksten nach unten gebogen sind. Etwas später werden die Flecke dunkler gelb bis braun und das Blatt knickt durch. Dieses Durchknicken ist für das Erkennen der Krankheit charakteristisch. Das Aussehen der Pflanze wird nun immer

Digitized by Google

trauriger und erweckt den Eindruck, als wenn sie abgestorben wäre. Die Dauer des Hinsiechens beträgt ungefähr drei Wochen, je nach der Witterung; warmes trockenes Wetter ist nachteiliger für den Patienten als feuchtes und kaltes.

Ist die Pflanze nicht abgestorben, so werden die sich entwickelnden neuen Blätter nicht wieder befallen, sondern bleiben grün; die Pflanze erholt sich und nur der Ernteertrag gibt Kenntnis von der Krankheit.

Um das Krankheitsbild anschaulicher zu machen, hat Verf. eine Anzahl kolorierter Handzeichnungen nach der Natur an kranken und gesunden Pflanzen angefertigt und der Arbeit beigegeben. So sehen wir dort gesunde Pflanzen mit ihrer saftig grünen Farbe, weniger kranke und stark befallene Pflanzen mit den eigenartigen geknickten Blättern.

Welches ist nun die Ursache der Krankheit und hat man ihr nicht unbewußt Vorschub geleistet? Und in der Tat hatte man in früheren Jahren den Boden infiziert, und zwar durch die Düngung. Es ist Nachdruck darauf zu legen, daß die Krankheit nur auf Böden vorkommt, deren Kultur an die Anwesenheit von Humusstoffen gebunden ist. Die Krankheitsursache liegt nun in der schädlichen Veränderung dieser Humusstoffe durch wiederholte alkalische Düngung. Als alkalischer Dünger kommt in der Praxis an erster Stelle Ätzkalk, dann kohlensaurer Kalk und Mergel in Frage, weiter Scheideschlamm aus Zuckerfabriken, Thomasmehl sowie Gaswasser. Ferner ist noch Augenmerk auf den Chilisalpeter zu legen, der sich im Boden als Pflanzennahrung in das alkalische Natron, welches im Boden bleibt, und den Säurerest, der von den Pflanzen aufgenommen wird, zerlegt. Auf gleiche Weise werden der Kalksalpeter sowie die Phosphate zerlegt. Umgekehrt entsteht bei Düngung mit $(NH_4)_2SO_4$ im Boden eine saure Reaktion, da das Ammoniak von der Pflanze aufgenommen wird, der Säurerest jedoch zum größten Teil im Boden verbleibt. Es hat sich gezeigt, daß der alkalische Einfluß auf organische Stoffe der Sandböden die Entstehung schädlicher Humusverbindungen verursacht, die ihrerseits wiederum die Haferkrankheit erzeugen.

Verf. ist es geglückt, vollkommen gesunden normalen Humus von gesunden Sandböden durch alkalische Einflüsse so zu ändern, daß er krank wurde.

Digitized by Google

So war denn auch in der Praxis in früheren Jahren durch Chilisalpeter und kalkreiche Düngung unbewußt eine Begünstigung der Krankheit verursacht worden. Letztere tritt nicht unmittelbar nach einer alkalischen Düngung auf, sondern meistens Jahre hinterher.

Da nun die Ursache der Krankheit bekannt ist, so ist auch die Möglichkeit gegeben, sie zu heilen.

Auf kranken oder krankwerdenden Böden müssen nämlich alkalische Düngungen unter allen Umständen vermieden und an Stelle von Chilisalpeter $(NH_4)_2SO_4$ benutzt werden, desgleichen Superphosphate an Stelle von Thomasmehl.

Zweckmäßig erneuert man auch auf infizierten Böden den Humusgehalt durch Stallmist oder Gründüngung.

Natürlich ist eine Übertreibung im Benutzen von sauren Düngungen eben so wenig angebracht, wie eine solche im Gebrauch von alkalischen, da sonst leicht die Gefahr des Sauerwerdens des Bodens vorliegt. Es gibt aber auch so starke Fälle von Verseuchung, daß diese Mittel bei der ersten Anwendung nicht helfen. Für solche Fälle gibt Mangansulfat Abhilfe. Man streut 50 bis 100 *kg* davon pro Hektar aus. Die Anwendung muß im Anfangsstadium der Krankheit stattfinden, wenn man die stärkste Wirkung erzielen will. Auch ist es nötig, daß der Regen das Mangansulfat in den Boden bringt. Nach erfolgter Anwendung sieht man einige Tage später die grüne Farbe wieder erscheinen, die Pflanzen erholen sich sichtlich, und man kann noch mit einer nachfolgenden Ernte rechnen, wie folgende Zahlen zeigen:

Von drei gleichen, dicht beieinander gelegenen Feldern, jedes zwei Ar groß, brachte das gesunde Feld einen Ertrag von 4200 *kg* Hafer pro Hektar, das kranke, welches Mangansulfat erhalten hatte, 4000 *kg* Hafer und das dritte auch krank, jedoch ohne Mangansulfat, 2800 *kg* Hafer. Worauf die Wirkung des Mangansulfates beruht, ist noch nicht geklärt. Bekannt ist seine Pflanzengiftigkeit, wenn es in größeren Mengen gegeben wird.

Die Ausstreuung kann sowohl bei alkalischer, wie auch bei saurer Düngung vor sich gehen. [Pfl. 957] Contzen.

Digitized by Google

Die „veenkoloniale" Haferkrankheit.

(Dritte Mitteilung.)

Von **J. Hudig** und **C. Meijer**[1]).

Durch Untersuchungen von Krüger und Wimmer[2]) 1914 über die sog. Dörrfleckenkrankheit des Hafers, die mit der in Holland auftretenden „veenkolonialen" Haferkrankheit identisch ist, hatte sich ergeben, daß dieselbe durch alkalische Bodenkultur verursacht wurde, wie Verff. auch schon in einer früheren Arbeit angegeben hatten. Da aber die Anschauungen über die Krankheit und ihre Bekämpfung in mancher Hinsicht, wie z. B. die Rolle der Humusstoffe, Anwendung von $MnSO_4$ usw. weit auseinandergingen, so wurden von Verff. auch Gefäßversuche analog denjenigen von Krüger und Wimmer in reinem Quarzsand angesetzt. Die Bernburger Versuche, die als Grunddüngung $CaHPO_4 + 2aq$, KCl, K_2SO_4, $MgSO_4$ oder $MgCl_4$ und $NaNO_3$ als Stickstoffdünger erhalten hatten, zeigten schon bei der ersten Bestellung die „veenkoloniale" Haferkrankheit. Verff. gaben als Grunddüngung teils $CaHPO_4 + 2\,aq$, $MgSO_4$ und KCl, teils $CaHPO_4$, $MgSO_4$ $MgCl_2$ und K_2SO_4. Der N wurde in Form von $NaNO_3$, Sachsscher Lösung, $Ca(NO_3)_2$, NH_4NO_3, $NaNO_3 + (NH_4)_2\,SO_4$, $NaNO_3 + NH_4Cl$, $(NH_4)_2SO_4$ gegeben, teils mit verschiedenen Beimengungen von Soda, $MnSO_4$, $CaCO_3$, $CaCl_2$ $Al_2\,(SO_4)_3$, $FeSO_4$, haferkrankem Boden, gekalktem Sphagnumtorf, Stoff II (ein kalkreiches Humuspräparat), Stoff II $+ CaCO_3$ in verschiedener Weise kombiniert. Auch wurden Versuche unter Zufügung von Haferwurzeln, Haferblättern, Haferwurzelextrakt Watte und Nitriten angesetzt, da erstere nach Aberson die Krankheit erzeugen sollten.

Bei den vielen Versuchen, die sich über mehrere Jahre erstreckten, ließ sich hauptsächlich folgendes feststellen:

1. In reinem Quarzsand, der frei von organischen Stoffen ist, kann unter Anwendung künstlicher Düngung, die alkalisch ist, Hafer angebaut werden, bei dem bei kurzer Vegetationszeit die „veenkoloniale" Haferkrankheit erzeugt wird.

2. Beimengung von Haferwurzeln, Haferstengeln und Watte zu dem Sand in Mengen von 0.75 bis $2\,^0/_{00}$ hat unabhängig von

[1]) Overgedrukt uit de „Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations" No. XXIII, 1919.

[2]) Über Ursache und Abwendung der Dörrfleckenkrankheit des Hafers. Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie Bd. 64, S. 707 bis 757.

Digitized by Google

frühem oder spätem Säen, kaltem oder warmem Wetter die Krankheit im Gefolge, und zwar so heftig, daß die Pflanzen eingingen. Die Anwesenheit eines alkalischen Düngemittels ist dazu erforderlich.

3. Extrakt von Haferwurzeln unter denselben Bedingungen angewendet, ergibt gleich starke schädliche Wirkungen wie Haferwurzeln selbst.

4. Haferblätter haben unter denselben Umständen und in gleicher Menge zugefügt eine günstige Wirkung auf die Kultur.

5. Eine Quarzsandkultur, zu der Salze, die sauer wirken oder sauer sind, oder solche Stoffe, die Alkalien binden, zugefügt werden, liefern keine kranken Pflanzen.

6. In Wasserkulturen kann man die Krankheit entstehen sehen, wenn als Düngerlösung die von Verff. gebrauchte Salzkombination benutzt wird.

7. $MnSO_4$ ist das beste Heilmittel für kranke Pflanzen.

8. Das Einfüllen der Gefäße kurz vor der Saat hat nicht den geringsten Einfluß auf den Krankheitsprozeß, ebensowenig das Einfüllen in gewöhnliche Blumentöpfe.

9. Nitrite verursachen keine Haferkrankheit.

[Pfl. 958] Contzen.

Die „veenkoloniale" Haferkrankheit.

(Vierte Mitteilung.)

Von **J. Hudig** und **C. Meijer**[1]).

Im Jahre 1917/18 wurden die Arbeiten über die Haferkrankheit fortgesetzt. Es handelte sich für Verff. in erster Linie darum festzustellen, ob auch ein Watteextrakt, der auf gleiche Weise wie ein Wurzelextrakt erhalten war, auf reine Quarzsandkulturen gebracht, die ohne jede organische Beimengung waren, die Krankheit erzeugen kann. Ein positives Ergebnis sollte den Beweis erbringen, daß Zellulose unter normalen Bodenverhältnissen die Krankheit erzeugen kann.

Es wurden Kulturen mit Zusatz von reinem Watteextrakt angesetzt und solche mit einem durch alkalische Behandlung nebst nachfolgender Verrottung der Watte bei Gegenwart von Luft erhaltenem Extrakt. In der früheren Grunddüngung wurde wieder

[1]) Overgedrukt uit de „Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations" No. XXII, 1919.

Digitized by Google

$NaNO_3$ als Stickstoffdünger gegeben mit Beigaben von 3 *g* Watte, 3 *g* Kartoffelmehl und 3 *g* sehr feinem mit Säure gereinigtem Filtrierpapier.

Trotz des schlechten Wachstums im Winter sind die Resultate sehr deutlich gewesen.

Das Zufügen von Watte hatte die Krankheit sehr gefördert, so daß die Pflanzen bald zugrunde gingen. Der Watteextrakt hatte fast ebenso nachteilig gewirkt, während Soda-Sand-Watteextrakt außerdem noch die Sodakrankheit verursachte; desgleichen zeigten die anderen Zusätze alle die Bildung der Haferkrankheit. Im Gegensatz dazu stand das Gefäß, welches dieselbe Düngung erhalten hatte, aber ohne organischen Zusatz; jedoch trat auch hier Ende März die Krankheit auf; vermutlich war der Sand doch nicht ganz frei von organischen Stoffen gewesen.

Während des Sommers 1918 wurden die Versuche über den Einfluß von zellulosehaltigen Stoffen und Kohlehydraten fortgesetzt. Ungeklärt war auch noch die Frage, welche Rolle eigentlich die Reaktion des Wachstumsmediums bei der Krankheit besonders in der Zeit des starken Wachstums, wenn die Haferkrankheit auftritt, spielt. Scheinbar ist es ein biologisches Problem und wenn dem so ist, so ist die Möglichkeit vorhanden, daß die Krankheit mit der Wasserstoffionenkonzentration zusammenhängt. Derartige Konzentrationsmessungen wurden gemacht. Verff. hatten es bei solchen Bestimmungen neben reinem Quarzsand mit Salzen in Lösung zu tun, deren Verhalten anders ist als im Kulturboden, in welchem Humusstoffe und kolloidale Silikate stark störend auf die Ionenkonzentration angetroffen werden.

Der Versuchsplan war ähnlich dem im Jahre vorher. Die Grunddüngung blieb dieselbe; als N-Dünger diente zum größeren Teil $NaNO_3$ und zum kleineren NH_4NO_3, ferner Gemische beider Salze. Als Beigaben dienten Watte, Watte + $MnSO_4$, Watte + Schwefel, Filtrierpapier, Kartoffelmehl, Zucker, Dextrin, Glukose, Buttersaures Natrium, Haferblätter, mit Säure und Lauge ausgekochte Haferblätter, mit Alkohol extrahierte Haferblätter, Watte + Chlorophyll, Essigsaures Natron, Zuckerhumus und Zuckerhumus + Calciumkarbonat, letzteres in steigenden Mengen.

Die Versuche ergaben, daß Zellulose oder ein anderes Kohlehydrat mit großem Molekül mit die Ursache der Krankheit bedingt,

Digitized by Google

und zwar dadurch, daß die organische Substanz in alkalisch reagierende Zersetzungsprodukte übergeht.

Es ist zweifellos, daß die Rolle solcher, den Sandkulturen zugesetzter organischer Stoffe in Kulturböden der Humus spielt und kommen Verff. wieder zu ihrer alten Auffassung (erste Mitteilung) über die veenkoloniale Haferkrankheit zurück, die sagt, daß die Humusstoffe des Bodens wesentlich an der Entstehung der Krankheit beteiligt sind. Es ist nun wichtig, nachzuforschen, welche chemische Veränderung der Humus im Boden erleidet. Die Mikroben werden bei diesen Vorgängen sicher eine Hauptrolle spielen, da eine Umsetzung von Zellulose sonst nicht denkbar wäre.

Die Resultate der Versuche lassen sich etwa in folgendem zusammenfassen.

1. Die „veenkoloniale" Haferkrankheit scheint aus zwei Erscheinungen zu bestehen:

a) aus der Streifenchlorose, die in Verbindung mit der Reaktionsfeuchtigkeit des Bodens steht, sich allein infolge von Alkalität zeigt und schädlich wirken kann;

b) aus der Fleckenerscheinung, die der Streifenchlorose auf dem Fuße folgt und sich spät besonders hervortut, ohne Chlorose zu erzeugen und meistens wenig oder gar keinen Schaden verursacht.

2. Außer Zellulose selbst, kann auch ein Auszug von mit Sand gemischter Zellulose die Krankheit erregen, vorausgesetzt, daß alkalisch gedüngt wurde.

3. Kartoffelmehl wirkt ebenso schädlich als Zellulose.

4. Zellulosehaltiges Material bedingt keinen Schaden, wenn dafür gesorgt wird:

a) daß seine Umgebung sauer ist;

b) daß Stoffe vorhanden sind, die in Haferblättern vorkommen, aber noch nicht genügend charakterisiert sind,

c) wenn $MnSO_4$ angewendet wird,

d) wenn Schwefelpulver als Zugabe dient,

5. Schwefelpulver wird in den aeroben Sandkulturen zu Schwefelsäure oxydiert.

6. Die Bodenreaktion schwankt in Sandkulturen unter dem Einfluß der Salzverarbeitung.

7. Nitrite verursachen die Krankheit nicht.

[Pfl. 959] Contzen.

Digitized by Google

Tierproduktion.

Über die Fütterung des Milchviehes.

Ein Beitrag zur Feststellung der Milchproduktionswirkung von Futtermitteln, besonders von Heu und Maiskeimschrot.

Von **W. Thomann**, dipl. agr.[1]).

Als Versuchstiere dienten acht Kühe der Simmentaler Rasse, die alle mehr oder weniger in gleicher Laktation standen. Sie wurden in zwei Gruppen zu je vier Tieren eingeteilt, und zwar so, daß die Milcherträge der beiden Gruppen möglichst übereinstimmten. Der ganze Versuch dauerte 18 Wochen und war eingeteilt in eine dreiwöchige Vorperiode, in eine siebenwöchige erste Versuchsperiode, in eine vierwöchige zweite Versuchsperiode und in eine vierwöchige Nachperiode. In der Vor- und Nachperiode erhielten beide Gruppen die gleiche Futterration: pro Tag 20 *kg* Heu, 28 *kg* Emd und 12 *kg* Maiskeimschrot. Diese Tagesration wurde bei Gruppe A, der eigentlichen Kontrollgruppe, in den zwei Versuchsperioden beibehalten, während bei Gruppe B die 12 *kg* Maiskeimschrot durch Heu ersetzt wurden. In der ersten Versuchsperiode wurde 1 *kg* Maiskeimschrot durch 1.7 *kg* Heu ersetzt, so daß eine Tagesration von rund 40.5 *kg* Heu und 28 *kg* Emd resultierte. Die Tagesration in der zweiten Versuchsperiode war wesentlich höher und betrug 48.5 *kg* Heu und 28 *kg* Emd; hier war also 1 *kg* Maiskeimschrot durch 2.375 *kg* Heu ersetzt. — Die Milchertragskontrolle erstreckte sich auf jede einzelne Kuh. Morgens und abends wurde jedes Einzelgemelke gewogen, in Tabellen eingetragen und durch Addition die Gruppenerträge pro Tag und Woche festgestellt. — Die hauptsächlichen Ergebnisse werden vom Verf. am Schlusse der Arbeit wie folgt zusammengefaßt:

1. Aus dem Vergleich zwischen Futterverzehr und Milchertrag ging hervor, daß die Tiere mit dem geprüften Normalfutter (Maiskeimschrot, Heu und Emd) bedeutend bessere Resultate gaben als die ausschließlich mit Rauhfutter ernährten Tiere. Zur Erzeugung eines Kilogramms Milch waren nötig:

Tabelle (siehe S. 88).

2. Das Erhaltungsfutter, bezogen auf 1000 *kg* Lebendgewicht, war für das vom Verf. untersuchte Fleckvieh, Rassentiere und ra-

[1]) Separatabdruck a. d. Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz 1920.

Digitized by Google

tionelle Fütterung vorausgesetzt, wesentlich geringer als für Niederungsvieh und betrug im vorliegenden Falle 0.25 *kg* verdauliches Eiweiß und 4.70 *kg* Stärkeeinheiten.

	Minimal	Maximal	Im Mittel aller Versuche	Bei relativ guter Fütterung
a) im Gesamtfutter:				
α) an Kellner-Stärkewert . . .	0.37 *kg*	0.62 *kg*	0.47 *kg*	0.48 *kg*
β) an verdaulichem Eiweiß . . .	0.054 „	0.080 „	0.065 „	0.062 „
b) im Produktionsfutter:				
α) an Kellner-Stärkewert . . .	0.17 *kg*	0.32 *kg*	0.22 *kg*	0.20 *kg*
β) an Milchproduktionswert[1]) . .	0.22 „	0.35 „	0.26 „	0.24 „
γ) an schwed. Futtereinheiten .	0.25 „	0.47 „	0.32 „	0.29 „
δ) an verdaulichem Eiweiß . . .	0.043 „	0.064 „	0.052 „	0.050 „

3. Unter Berücksichtigung des ermittelten Erhaltungseiweißes wurden bei der Milchproduktion vom Produktionseiweiß verwertet: maximal 81%, minimal 55%, im Mittel aller Versuche 69% und bei relativ guter Fütterung 71%.

4. Entsprechend diesen Verwertungszahlen ergibt sich aus dem vorliegenden Versuche im Mittel beider Gruppen für Eiweiß eine Reduktionszahl von 1.66 gegenüber 0.94 nach Kellner, oder 1.43 nach Hansson.

5. Mit der Vermehrung des Rauhfutters geht eine schlechtere Verwertung des Eiweißes parallel, jedenfalls durch Vermehrung der stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte bedingt. Dadurch wird die Milchproduktion des Rauhfutters herabgesetzt. Sie ist geringer als die Wirkung einer stärkewertgleichen, aber rohfaserärmeren Mischration.

6. Bei der Milchproduktion wird die Stärkeeinheit, insbesondere aber das verdauliche Eiweiß, höher verwertet als bei der Fettmast. Die Bewertung der Futtermittel nach Kellnerschen Stärkeeinheiten gilt nicht exakt für die Milchproduktion; die schwedische Futtereinheit scheint der richtigen Bewertung bei Milchvieh-

[1]) Milchproduktionswert, berechnet unter Berücksichtigung der vom Verf. für das Eiweiß gefundenen Reduktionszahlen. Reduktionszahl $= 1\,kg$ Eiweiß $\times 0.94 \times \frac{\text{Verwertungsprozente des Futtereiweißes in Milcheiweiß}}{39}$

Digitized by Google

fütterung näher zu kommen. Allgemeine Reduktionszahlen für Eiweiß gibt es nicht.

7. Die vom Verf. geprüften Simmentaler-Rassentiere verwerteten die Futternährstoffe besser zur Milchproduktion als die von Nils Hansson, Sjollema, Jensen und anderen benützten nordischen Milchtiere. Ob diese bessere Futterverwertung allgemein zutrifft, müßte durch umfangreiche Versuche noch geprüft werden.

8. Im Produktionsfutter erzeugt 1 *kg* Maiskeimschrot 2 bis 2.2 *kg* Milch. [Th. 579] Richter.

Über die Verwendung von getrockneten Roßkastanien als Futtermittel und einen Fütterungsversuch mit Roßkastanienmelasse an Mutterschweinen und Ferkeln.

Mitteilung der Landwirtschaftsschule und der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg.

Von **J. Stolzenberg** und **F. Mach** (Ref.)[1].

Da die unmittelbare Verwertung getrockneter Roßkastanien als Futtermittel auf Schwierigkeiten stieß, weil die Tiere diese auch in Mischfutter kaum annehmen, wurde versucht, sie mit Melasse gemischt zu verabreichen.

Die untersuchte Probe ungeschälter, getrockneter Roßkastanien hatte 11.90% H_2O, 7.13% Rohprotein, 4.97% Rohfett, 68.17% stickstofffreie Extraktstoffe, 4.77% Rohfaser und 3.06% Asche, bei einem Stärkewert von 63 und 2.5% verdaulichem Eiweiß. Das zu den Fütterungsversuchen hergestellte Melassefutter bestand aus etwa 70% Roßkastanienschrot und 30% Melasse, enthielt 15.27% H_2O, 7.94% Rohprotein, 3.19% Fett, 64.12% stickstofffreie Extraktstoffe, 3.85% Rohfaser und 5.63% Asche bei einem Stärkewert von 58 und 1.6% verdaulichem Eiweiß. Unmittelbar verfüttert wurde es von Schweinen, Ferkeln und Pferden nach kurzem Fressen liegen gelassen; bei einem Ochsen, der es anfangs gierig fraß, dann aber zu weiterer Aufnahme nicht zu bewegen war, fiel eine außerordentlich starke Speichelabsonderung auf. Im Gemisch mit anderem Futter (1:10) nahmen es Schweine gut, wenn auch ohne besondere Freßlust auf.

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1921, 48, S. 437.

Digitized by Google

Bei dem Fütterungsversuch mit vier 13 Monate alten Mutterschweinen gleichen Trächtigkeitsstadiums erhielten zwei Tiere auf Kopf und Tag 1 *kg* Kleie, 2.5 *kg* Maisschrot und 4 *kg* Kartoffeln, die beiden anderen 1 *kg* Kleie, 4 *kg* Kartoffeln und

	Maisschrot	Roßkastanienmelasse	Kadavermehl
vom 1.6 bis 3.6	2400 *g*	120 *g*	20 *g*
„ 4.6 „ 6.6	2300 „	240 „	40 „
„ 7.6 „ 9.6	2200 „	360 „	60 „
„ 10.6 „ 12.6	2000 „	600 „	100 „
am 13.6	1750 „	900 „	150 „
vom 14.6 „ 21.6	2000 „	600 „	100 „

Da das Futter mit 900 *g* Roßkastanienmelasse von den Tieren nicht mehr angenommen wurde, mußte wieder auf 600 *g* zurückgegangen werden. Der Fütterungserfolg war nahezu gleich; die Zunahme betrug je Tier ohne Roßkastanien 35 *kg*, mit Roßkastanien 33 *kg* und die tägliche Gewichtszunahme 833 *g* bzw. 785 *g*.

Bei einem weiteren Fütterungsversuch mit zwölf Wochen alten Läufern von 64 *kg* mittlerem Gewicht wurde bei der einen Gruppe ein Teil des Maisschrotes durch entsprechende Mengen Roßkastanienmelasse und Kadavermehl in steigenden Gaben ersetzt, wobei die vorgesehene Höchstgabe von 180 *g* Melassefutter nicht mehr gern genommen wurde. Die Gewichtszunahmen waren bei beiden Gruppen mit 27 *kg* in 21 Tagen, entsprechend 439 *g* auf Kopf und Tag, gleich. Störungen sind nicht beobachtet worden.

Beide Versuche haben also gezeigt, daß den Tieren eine Steigerung der Roßkastanienmelasse über ein gewisses Maß hinaus nicht zusagte. Immerhin wird man erwachsenen Schweinen ohne Bedenken mindestens 500 *g* und Ferkeln je nach dem Alter und der Entwicklung entsprechend abgestufte Mengen verabreichen können. Nach dem Fütterungsergebnis ist nicht anzunehmen, daß der für die Roßkastanienmelasse aus der Analyse errechnete Stärkewert von 58 von dem wahren Wert nennenswert abweicht, doch müssen, da der Gehalt an verdaulichem Eiweiß nur 1.6% beträgt, wenn sie als Ersatz für Kartoffeln und Mais gegeben werden soll, geringe Mengen eines eiweißreichen Futtermittels zugelegt werden.

[Th. 577] Schätzlein.

Digitized by Google

Die Vitamine des Lebertrans.

Von **J. Lang**[1]).

Die Vitamine des Lebertrans bzw. die bisher darüber angestellten Untersuchungen unterwirft Verf. einer kritischen Darstellung. Danach hat sich gezeigt, daß roher Lebertran einen besonders hohen Gehalt an Vitamin A hat, und es mithin darauf ankommt, möglichst ohne allzu große Behandlung des Rohlebertrans ein genießbares Präparat zu erzielen. Dies soll dadurch erreicht werden können, daß der Tran nur von ausgewählten Lebern genommen wird, welche nur minimaler Oxydation ausgesetzt waren. Der Verf. teilt im übrigen mit, daß Zilwa und Miura (Lancet 1921, 323) gefunden haben, daß roher Lebertran nicht weniger als 250 mal mehr Vitamin A enthält als Butter, reiner Tran aber bei bedeutend weniger Gehalt an Vitamin dennoch an Wirkung der Butter überlegen ist. Das Tranvitamin ist chemischer Einwirkung gegenüber erheblich resistenter, denn der gleiche Grad Hitze und Oxydation, welcher das Vitamin der Butter volltsändig zerstört, beraubt den Tran noch lange nicht seines Vitamingehaltes. [Th. 582] Red.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Beiträge zur Frage der Verwandtschaftsverhältnisse der Leguminosen-Knöllchenbakterien und deren Artbestimmung mittels serologischer Untersuchungsmethoden.

Von Prof. Dr. **J. Vogel** und Dr. **Zipfel**[2]).

Die Erreger der Wurzelknöllchen bei den verschiedenen Leguminosen sind nicht einer einzigen Art zugehörig. Eine Reihe einzelner Formen muß als selbständig angenommen werden, innerhalb deren zwischen den einzelnen Mitgliedern nahe verwandtschaftliche Beziehungen bestehen. Die bisherige Anschauung, daß die einzelnen Knöllchenbakterien aus einer neutralen Grundform durch dauernde Gewöhnung hervorgegangene Anpassungsformen darstellen, wird widerlegt durch die verschiedenartige Beeinflussung der Bakterien

[1]) Schweizer Apothekerzeitung 1921, Nr. 38.

[2]) Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde usw., II Abteilung 1921, Band 54, S. 13.

Digitized by Google

seitens hochwertiger agglutinierender Immunsera. Eine Reihe von Knöllchenbakterien wird nur durch homologe Immunsera agglutiniert; heterologe Immunsera lösen bei diesen keinerlei Reaktion aus oder nur in einer Konzentration, die dem Gehalte des tierischen Serums an Normalagglutinnen entspricht,

Diese Tatsachen zwingen zu der Annahme vom Vorhandensein mehrerer streng voneinander getrennter Arten. Wenn eine engere Zusammengehörigkeit zwischen sämtlichen Knöllchenbakterien bestände, so müßte diese in einer beachtenswerten Mitagglutination durch heterologe Immunsera zum Ausdruck kommen nach der allgemein gültigen Auffassung, daß Immunsera heterologe Stämme um so stärker beeinflussen, je näher verwandt die einzelnen Bakterienstämme miteinander sind. Es ist dies aber nicht der Fall. Auf Grund der Agglutinationsprobe müssen vielmehr mehrere Arten von Knöllchenbakterien unterschieden werden, die sich gegenseitig agglutinatorisch überhaupt nicht beeinflussen. Innerhalb dieser Arten aber ist eine weitgehende gegenseitige Mitagglutination der einzelnen Stämme zu beobachten.

Auf Grund der im vorliegenden geschilderten Untersuchungsergebnisse lassen sich von den Knöllchenbakterien folgende Arten unterscheiden:

I. Art: Lupinusbakterien. Immunserum von Lupinus angustifolius-Bakterien agglutiniert neben den homologen Bakterien in gleichem Maße die Bakterien von Lupinus luteus, L. perennis und Ornithopus sativus; es ist ohne jeden Einfluß auf die Arten II bis VI.

II. Art: Trifoliumbakterien. Immunserum von Trifolium pratense-Bakterien agglutiniert neben den homologen Bakterien in gleicher Weise die Bakterien von Trifolium incarnatum, Tr. repens und Tr. hybridum, bleibt aber ohne jeden Einfluß auf die Arten I, III bis VI.

III. Art: Medicagobakterien. Immunserum von Medicago sativa-Bakterien agglutiniert neben den homologen Bakterien in gleichem Maße die Bakterien von Medicago lupulina, Melilotus albus und Trigonella Foenum graecum; es bleibt ohne jeden Einfluß auf die Arten I, II, IV bis VI.

IV. Art: Pisumbakterien. Immunserum von Pisum sativum-Bakterien agglutiniert neben den homologen Bakterien

Digitized by Google

in gleichem Maße die Bakterien von Vicia sativa; auf die Arten I bis III, V und VI ist es ohne jeden Einfluß.

V. Art: Fababakterien. Immunserum von Vicia faba-Bakterien agglutiniert nur die homologen Bakterien; es bleibt ohne Einfluß auf die Arten I bis IV und VI.

VI. Art: Phaseolusbakterien. Immunserum von Phaseolus vulgaris-Bakterien agglutiniert nur die homologen Bakterien und ist ohne Einfluß auf die Arten I bis V.

Während Infektionsfähigkeit und Stickstoffbindungsvermögen direkte Lebensäußerungen der Bakterien darstellen, bringt die Agglutination lediglich verwandtschaftliche Beziehungen zum Ausdruck, die zur Voraussetzung haben, daß die miteinander reagierenden Bakterienstämme ererbte identische Plasmagruppen besitzen.

Knöllchenbakterien, unmittelbar aus Erdproben gezüchtet, dürfen bei positivem Ausfall der Agglutinationsprobe mit derselben Sicherheit als solche angesprochen werden, als wenn ihre Identität durch den Pflanzenversuch erbracht worden wäre. Voraussetzung dabei ist eine geeignete Versuchsanordnung und die Verwendung eines hochwertigen Immunserums. Die einfache und schnell auszuführende Methode des Identitätsnachweises mittels der Agglutinationsreaktion würde aber einen beachtenswerten Fortschritt bedeuten gegenüber den Schwierigkeiten, die der lange dauernde Pflanzenversuch mit sich bringt.

Schließlich sind von den Verff. Versuche über etwaige verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Azotobakter chroococcum und Bacillus radicicola angestellt worden. Die Ergebnisse waren negativ; es besteht keinerlei Verwandtschaft zwischen beiden Organismen. Azotobakter wird nur durch ein Azotobakter-Immunserum agglutiniert. Die verschiedenen Immunsera von Knöllchenbakterien zeigen Azotobakter gegenüber keine agglutinatorische Kraft; umgekehrt werden Knöllchenbakterien durch Azotobakter-Immunserum in keiner Weise beeinflußt. [Gä. 331] Richter.

Digitized by Google

Das optische Drehungsvermögen der Dextrose unter dem Einfluß von Salzsäure.

Von **H. Murschhauser**[1]).

Verf. beobachtete die Änderungen des Drehungs- und Reduktionsvermögens von 10 bzw. 20%igen Dextroselösungen in Salzsäure von 5.1, 8.1 und 10.1% bei 100°. Es wurde in allen Fällen zunächst eine Zunahme der Drehung bis zu einem bestimmten Maximum festgestellt, worauf eine dauernde Drehung eintritt. Das Maximum wird um so früher erreicht, je höher die Säurekonzentration der Lösung ist. Bei 10%igen Dextroselösungen ist die prozentuale Abnahme des Drehungsvermögens stärker als bei den Lösungen mit 20% Dextrose. Was die Änderung des Reduktionsvermögens betrifft, so wurde vom Beginn des Erhitzens an eine Abnahme des Reduktionsvermögens beobachtet. Es tritt demnach unter Einwirkung von Salzsäure geringerer Konzentrationen auf Dextrose in der Hitze die Bildung von Isomaltose oder von Polysacchariden ein, ebenso wie dies in konzentrierteren Dextroselösungen in starker Salzsäure bei Zimmertemperatur geschieht. (Spezifische Drehung der Isomaltose $a_D = +140°$ Reduktionsvermögen schwächer als dasjenige der Dextrose.) Die Abnahme des Reduktionsvermögens ist zu Anfang viel stärker als in späteren Zeitabschnitten des Versuches. Zum Teil ist diese Verminderung auch auf die gleichzeitig stattfindende Zuckerzerstörung zurückzuführen. Das Reduktionsvermögen ist auch in späteren Erhitzungsstadien stärker verringert als das Drehungsvermögen. Das Maximum der Drehungssteigerung hängt nur von der Dextrosekonzentration der Lösung ab. Der Zeitpunkt, innerhalb welcher das Maximum erreicht wird, ist von der Konzentration der Säure abhängig.

[Gä. 333] Red.

Zucker und Alkohol aus der Agave gewonnen.

Von **E. Delafond**[2]).

Aus dem Saft der Maguey-Agave wird in Mexiko das sehr beliebte Getränk „pulque" bereitet. Zucker wurde bislang daraus

[1]) Biochemische Zeitschrift, 116. Bd., S. 171 bis 90, 1921. Nach Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie, 790. Lieferung, November 1921. S. 756.

[2]) Louis Planter, Vol. LXVI, Nr. 25, 387, 395. Nach Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie, 790. Lieferung, November 1921. S. 752.

Digitized by Google

nicht gewonnen, weil ohne eine Saftscheidung derselbe sich nicht daraus herstellen ließ, und das im Lande angebaute Zuckerrohr genügt, um den Zuckerverbrauch zu decken.

Verf. hat seine ihm patentierte elektrische Saftreinigung auf den Agavensaft angewandt und dadurch alle organischen und Mineralsubstanzen, welche der Kristallisation des Zuckers hinderlich sind, ausgeschieden. Der so geschiedene Saft ergab einen gut kristallisierbaren Zucker.

Nicht geschiedener Agavensaft ist nach Verf. unvergärbar. Zwei Hanffabriken in Yucatan, die 1909 Alkohol aus dem Agavensaft erzeugen wollten, mußten wegen Mißerfolg ihre Arbeit einstellen. Herelle glaubt, daß aus dem Agavensaft, welcher in Mexiko bei der Hanfbereitung als Nebenprodukt gewonnen wird, 19040000 Hektoliter Alkohol erhalten werden könnten. Verf. empfiehlt den Agavealkohol an Stelle von Gasolin als Motorbrennstoff zu verwenden. Bei Anwendung der elektrischen Scheidung geht die Vergärung des Saftes rasch vor sich. Leider finden sich in dem Bericht keine Angaben über den Zuckergehalt des Agavensaftes, Zucker- und Alkoholausbeuten. [Gä. 334] Red.

Kleine Notizen.

Über die Einwirkung von Schimmelpilzen auf Zucker von verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt. Von N. Kopeloff, S. Byall und L. Kopeloff[1]). Verf. studierte die zersetzende (invertzuckerbildende) Wirkung von Schimmelpilzsporen auf Zuckerproben, denen Sirup von verschiedener Konzentration anhaftete. Zu diesem Zweck wurde sterilisierter Zucker mit sterilisierter Melasse von bekannter Zusammensetzung bzw. mit Sirupen (60° Brix) in verschiedenen Verhältnissen behandelt und in der Zentrifuge abgeschleudert. Die so erhaltenen Zucker und Melassen wurden hierauf aseptisch mit Schimmelpilzsporen infiziert und in Erlenmeyerkolben mit Paraffinverschluß bei 28 bis 30° stehen gelassen. Die Versuche ergaben, daß in den Melassen mit sinkender Konzentration eine fortlaufende Zunahme an reduzierenden Zuckern und eine entsprechende Abnahme an Saccharose stattfand. Die gleiche Beobachtung wurde in den meisten Fällen bei den Zuckern gemacht, die mit diesen Melassen von bekannter Konzentration behandelt worden waren. Es tritt also auch in diesem Fall eine um so stärkere Inversion ein, je verdünnter der dem Zucker anhaftende Sirup ist. Die mit Schimmelpilzsporen geimpften Proben wurden nach einem Monat bzw. vier Monaten untersucht. Die größte invertierende Kraft besitzt Aspergillus Sydowi Bainier sowohl in bezug auf Melassen, als auch auf Zucker; ihm folgten Aspergillus niger und Penicillium expansum. [Gä. 319] Red.

[1]) The Luisiana Planter, Band 64, Nr. 17, S. 270/71, 2920. Nach Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie, 785. Lieferung, Juni 1921, S. 370.

Digitized by Google

Kartoffelbaugeräte und ihre Verbesserung. In der Oktoberversammlung 1920 der Ackerbau-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft erhob Oberamtmann Schurig-Markee die Forderung, daß eine Kartoffelpflanzlochmaschine so, wie er sie von den Maschinenfabriken verlangt, gleichmäßig tiefe Löcher macht, einerlei ob der Boden weich oder hart ist, und zwar Löcher, die keine festgedrückten Wände haben. Nach dem Kartoffellegen soll nicht die Zudeckmaschine, sondern die Schleppe folgen, um in günstigster Weise den Luft- und Wärmezutritt zu der in der Erde ruhenden Knolle zu ermöglichen. Auch für Häufel- und Hackmaschinen wurden ganz bestimmte Forderungen gestellt. Diese Forderungen sind in dem Verhandlungsbericht in Stück 48 der „Mitteilungen" von 1920 enthalten. In der für die Nürnberger Wanderausstellung (22. bis 27. Juni 1922) ausgeschriebenen Hauptprüfung für Kartoffelpflanzloch-, -zudeck- und Bearbeitungs-Maschinen sind die wichtigsten Forderungen berücksichtigt, die der praktische Landwirt unbedingt an den Maschinenbauer stellen muß, um bei der herrschenden Arbeiternot geeignete Maschinen für die Kartoffelkultur zur Hand zu haben. Da der Anmeldetermin für diese Hauptprüfung bereits am 15. Februar 1922 abläuft, so ist es für den Fabrikanten an der Zeit, sich die näheren Bestimmungen von der Hauptstelle der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin SW. 11, Dessauer Straße 14, kommen zu lassen, um sich über die gestellten Forderungen zu vergewissern. Eine möglichst umfassende Beteiligung der Fabrikanten erscheint in dieser so dringenden Aufgabe durchaus am Platze. Die Prüfung selbst wird bereits im Frühjahr 1922 durchgeführt werden.

In der Schauordnung der Abteilung Geräte für die Nürnberger Wanderausstellung erscheinen sodann neben der bekannten Sonderausstellung für Geräte aus der landwirtschaftlichen Praxis, die ein erwünschtes Arbeitsfeld für den Erfindersinn des Landwirtes selbst bildet, drei neue Sonderausstelluugen, die besonders zeitgemäß sind. Angeregt von dem Reichsverband landwirtschaftlicher Hausfrauenvereine, soll eine Sonderausstellung für hauswirtschaftliche Maschinen und Geräte veranstaltet werden, die der Frau des Landswirts erwünschte Gelegenheit bieten wird, sich auf diesem Gebiete einen Überblick zu verschaffen. Nicht minder wichtig erscheint die Sonderausstellung für landwirtschaftliche Handgeräte, die bei den mancherlei Unklarheiten dieses Gebietes den Forderungen an erprobte praktische Handgeräte gerecht werden dürfte. Eine Sonderausstellung für Wein-, Obst- und Gartenbaugeräte wird besonders für Süd- und Mitteldeutschland sehr gelegen kommen.

Im übrigen ist in der viel beachteten Gruppe für Maschinen- und Geräteneuheiten nach wie vor die Möglichkeit geboten, neue Erfindungen auf das Zeugnis „neu und beachtenswert" prüfen zu lassen, eine Möglichkeit, die für die Nachfrage auf dem Maschinenmarkt seit langer Zeit von besonderer Bedeutung ist. Bei der Regsamkeit, deren sich die deutsche Maschinenindustrie erfreut, ist nicht nur in diesen Sonderabteilungen, sondern auch in der allgemeinen Maschinenschau in Nürnberg eine Beteiligung zu erwarten, die noch über den Rahmen der Leipziger Ausstellung hinausgehen dürfte und den Fabrikanten die Mahnung nahelegt, sich bei dem immerhin beschränkten Raum, den das Aussellungsfeld am Luitpoldhain bietet, früh genug um die Ausstellungspapiere zu bemühen und die Anmeldung rechtzeitig zu bewirken Nachmeldungen, für die übrigens doppeltes Standgeld zu entrichten ist, werden wegen des zu erwartenden Andranges nur kurze Zeit oder aber überhaupt nicht angenommen werden können.

[M. 21] Red.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Düngung.

Düngungsversuche mit Müll.

Von Dr. O. Heuser, Markee[1]).

Die bestmögliche Verwertung aller im Wirtschaftsleben entstehenden Abfälle ist erforderlich. Verf. hat auf stickstoffreichem Niederungsmoorboden mit Berliner Hausmüll Feldversuche an Hanf und Kartoffeln angestellt, über die vorläufig berichtet wird.

Der Hausmüll wird 6 *m* hoch aufgeschüttet und etwa acht Jahre der Gärung und Zersetzung überlassen, wobei er, abgesehen von Scherben, zu einer erdigen Masse zerfällt. Die durch Trommelsiebung gewonnene rötlichbraune, krümelige bis feinpulverige Masse enthielt im Durchschnitt:

0.278%	Stickstoff	12.06%	Kalk
0.332 „	Kali	5.43 „	kohlensaurer Kalk
0.242 „	wasserlösliches Kali	4.98 „	Organische Stoffe
0.596 „	Phosphorsäure	8.07 „	Wasser
0.189 „	zitronensäurelösl. Phosphorsäure		

Düngung und Ertrag je Morgen gestalteten sich auf 90 *qm* großen Vergleichsparzellen gemäß folgender Übersicht.

Düngung	Hanf						Kartoffeln	
	Gesamtertrag in Zentnern			Stengelertrag	Körner	Blattprozente	Ertrag	Stärkegehalt
	a)	b)	Mittel	Ztr.	Ztr.	%	Ztr.	%
Ungedüngt	45.65	46.85	46.25	28.67	8.47	19.9	133.05 ± 3.4	14.2
100 Ztr. Müll	54.83	49.01	51.92	32.19	8.60	21.4	151.00 ± 1.9	13.7
3 Ztr. 40% Kali, 2 Ztr. Thomasmehl	43.15	44.35	43.75	27.12	7.91	19.6	147.50 ± 1.2	13.3
2 Ztr. 40% Kali, 2 Ztr. Thomasmehl	46.44	44.06	45.25	28.05	8.13	20.0	148.20 ± 2.4	13.4
2 Ztr. Thomasmehl .	47.02	44.02	45.32	28.40	8.23	20.0	140.35 ± 2.9	13.9
3 Ztr. Kali	44.10	45.90	45.00	27.90	8.09	19.9	146.05 ± 1.8	13.6

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reich, 39 (1921), S. 383 bis 385.

Digitized by Google

Die Müllparzellen zeichneten sich bis zur Ernte durch eine größere Länge der Hanfstengel — im Juli 20 *cm* — aus. Sonst fanden sich auch bei den Kartoffelparzellen keine Unterschiede. Die Ausbeute an Qualitätsfaser von den Müllparzellen des Hanfs übertraf die der übrigen Parzellen um das Doppelte. Vielleicht fehlen also dem reinen Moorboden lange Fasern bildende, besondere Bestandteile des Mülls. Schorfbildung infolge Mülldüngung trat nicht ein. Die Unterschiede im Stärkegehalt der Kartoffeln erlauben keine Schlüsse auf besonderes Verhalten des Mülls. Hiernach zeigte der Müll wachstumssteigernde Eigenschaften. Es ist noch fraglich, ob diese durch Nährstoffe, durch Reaktionsänderung oder durch physikalische Bodenverbesserung hervorgerufen werden, oder ob gewisse Mineralstoffe des Mülls die Hanfernte erhöhten. Daß steigende Kaliphosphatdüngung eine Ertragssteigerung nicht bedingte, kann an Nährstoffvorrat oder an mangelnder Feuchtigkeit gelegen haben. Der Müll scheint sich den Kulturgewächsen gegenüber verschiedenartig zu verhalten. Außer dem Hanf scheint er der Zuckerrübe besonders zuträglich zu sein.

[D. 598] G. Metze.

Pflanzenproduktion.

Die Vererbung der Blüten- und Samenfarbe bei Lupinus angustifolius.

Von **C. Hallqvist**[1]).

Von Fruwirth wurde das Verhalten der blauen gegen weiße Blütenfarbe und der graumarmorierten gegen weiße Samenfarbe, von Vestergaard jenes der weißen, blauen und roten Blütenfarbe, je bei Bastardierung, untersucht.

Von Hallqvist werden bei Blütenfarbe die Farben Blau, Hauchblau, Blaurot, Violett, Hauchrot und Weiß unterschieden; Blau ist die weitaus häufigste Farbe, Blaurot entspricht dem Rot Vestergaards, dem Rosa Fruwirths. Bei Samenfarbe lassen sich unterscheiden erdbraune Marmorierung, erdbraune Einfärbigkeit und, als neu von Hallqvist beobachtete Färbungen, rostbraune Marmorierung und rostbraune Einfärbigkeit.

[1]) Hereditas Bd. II, 1921, S. 299 bis 363.

Digitized by Google

Als Veranlagung ist nach dem Verlauf der durchgeführten Bastardierungen anzunehmen:

Anlage R bewirkt rote Anthocyan-Blütenfarbe und rostbraune Samenfarbe, ihr Fehlen weiße Blüten- und Samenfarbe.

Anlage B bewirkt mit R Veränderung von roter Blütenfarbe in blaurote, von rostbrauner in erdbraune Samenfarbe.

Anlage V bewirkt mit R Veränderung von roter Blütenfarbe in violette, verändert die Samenfarbe nicht.

Anlage B mit V bewirkt mit R blaue Blütenfarbe, ohne R nichts.

Anlage F läßt volle Ausprägung der betreffenden Farbe zu, ihr Fehlen F bewirkt Abschwächung der Farbe: blau in abgeschwächt blau, blaurot in abgeschwächt rot.

Anlage M bewirkt das stärkere Auftreten von Farbe in der Samenschale an einzelnen Stellen derselben, ihr Fehlen gleichmäßige Verteilung der Farbe, so daß die Samenschale nur die immer vorhandenen weißen Flecken aufweist.

Eine Anzahl der Blütenfarben gibt bei Bastardierung in F_2 Spaltung nach 3:1. So blau × weiß; blau × violettrot; blau × blaurot; blau × hauchblau, wobei je blau in F_1 dominiert und in F_2 auf drei blaublühende Individuen ein Individuum mit der je rezessiven Blütenfarbe entfällt. Aus Aufspaltungen aus anderen Bastardierungen läßt sich schließen, daß Spaltung nach 3:1 auch eintritt bei hauchblau × hauchrot; blaurot × reinrot; violett × reinrot; blaurot × hauchrot, blaurot × weiß; hauchblau × weiß, violett × weiß.

In einigen Fällen wurde dihybride Spaltung nach 9:3:4 in F_2 beobachtet, und zwar bei Bastardierung weißblühender Pflanzen mit Pflanzen, welche eine andere Blütenfarbe als blau zeigten:

Weiß mit weißen Samen × hauchblau mit erdbraun marmorierten Samen gab eine F_1 mit abgeschwächt blau und erdbraunem Samen und in F_2 Spaltung nach neun blau mit erdbraunem Samen: 3 hauchblau mit erdbraunem Samen: 4 weiß mit weißem Samen. Die Synthese von dem neu aufgetauchten Blau wird dadurch bewerkstelligt, daß die Anlage für Farbe überhaupt, R, mit einer Verstärkungsanlage, F, zusammen kommt.

Violett mit erdbraunem Samen × weiß mit weißem Samen brachte in F_1 blaublühende Pflanzen mit erdbraunem Samen, in F_2 Spaltung, annähernd nach 9 blau mit erdbraunem Samen: 3 violett mit rostbraunem Samen: 4 weiß mit weißem Samen, eine Spal-

Digitized by Google

tung deren Zahlen erst durch die Beobachtung der F_3 sichergestellt worden ist.

Blaurot mit erdbraunem Samen × weiß mit weißem Samen gab in F_1 blaublühende Pflanzen mit erdbraunem Samen und in F_2 Spaltung nach 9 blau : 3 blaurot : 4 weiß.

Wieder anderes Verhalten zeigten die folgenden drei Bastardierungen:

Hauchblau, erdbraune Samen × violett, rostbraune Samen gab in F_1 abgeschwächtes Blau und erdbraune Samen und in F_2, an Stelle einer Spaltung nach 9:3:3:1 von blau: violett: abgeschwächt blau : abgeschwächt violett, nur 470 blaue : 241 violetten : 255 abgeschwächt blauen Pflanzen. Das Fehlen der abgeschwächt violetten Pflanzen ist durch Annahme einer starken Koppelung zwischen Anlage B und F erklärbar.

Blaurot, erdbraune Samen × violett, rostbraune Samen brachte eine F_1 mit blauen Blüten und erdbraunen Samen, in F_2 zwar alle vier erwarteten Typen, aber starke Abweichungen von 9:3:3:1, die durch die Annahme einer losen Koppelung — um 22% Überkreuzungen — zwischen B und V zu erklären ist.

Blaurot × hauchblau ließ in F_1 abgeschwächt blau blühende Pflanzen erscheinen, in F_2 blaue, hauchblaue und hauchrote, aber auch da ergaben sich von dem Zahlenverhältnis 9:3:3:1 starke Abweichungen, die durch Annahme einer Koppelung zwischen V und F zu erklären sind.

Bei Farbe der Samenschale wird neben den bisher beobachteten Färbungen, erdfarben, einfärbig und erdfarben marmoriert, noch, als neu, unterschieden rostfarbig einfärbig und rostfarbig marmoriert. Dabei ist die Marmorierung mit weißen Flecken immer vorhanden, unter Marmorierung wird hier nur jene verstanden, die durch lichtere und dunklere Flecken bewirkt wird, die wie Fruwirth und Kajanus nachgewiesen haben, durch verschieden starkes Auftreten ein und derselben Farbe in den Palissadenzellen bedingt wird. Die Marmorierung dominierte bei Bastardierung über ihr Fehlen und gab normale Spaltung nach drei marmoriertsamigen: einer einfarbigen Pflanze.

Erdgraue Samenfarbe findet sich immer vereint mit blauer, hauchblauer, blauroter und hauchroter Blütenfarbe, dagegen rostbraune Samenfarbe mit violetter und reinroter Blütenfarbe. Es

Digitized by Google

wird dabei nicht Anlagenkoppelung angenommen, sondern Wirkung je einer Anlage an verschiedenen Orten. Bei blauer Blütenfarbe tritt solche Wirkung auch an den Achsen, Kelch- und Keimblättern auf. Die Samenschale zeigt bei blauer Blütenfarbe in unreifem Zustand auch deutliche Blaufärbung, die sich erst während der Reifung verändert.

Von einer Abweichung bei rosa Färbung der Kornblumenblüte Centaurea Cyanus abgesehen, ergeben die Anlagenwirkungen bei Lupinen ein Analogon zu den Einwirkungen auf die Farbe bei Kornblume, die von Willstätter untersucht worden sind. Hier wie dort ist die rote Farbe in saurem Zellsaft durch Anthocyansalz bewirkt (R), bei basischer Einwirkung (V wie B) wird die Säure des Zellsaftes neutralisiert und das Anthocyanin frei gemacht, das nun violett färbt (V) oder ein Kalksalz eingebracht, das blaurot färbt (B) oder blau (B und V). [Pfl. 960] C. Fruwirth.

Die Kohlhernie in ihren Beziehungen zur Wirtspflanze.

Mitteilungen aus der landwirtschaftlichen Versuchsstation Sofia.

Von **Th. Nicoloff** und **M. Stefanova** [1]).

In einer früheren Arbeit „Über die Physiologie der Ernährung der höheren pflanzlichen Parasiten" (Revue des Instituts de recherches agronomiques en Bulgarie 1920) ist von Nicoloff gezeigt worden, daß die höheren pflanzlichen Parasiten (Viscum, Loranthus, Orobanche, Cuscuta) große Mengen Stickstoff, Kali, Phosphor usw. aus den Geweben ihrer Wirtspflanzen schöpfen, denen sie dadurch in um so höherem Grade schädlich werden. Im Vorstehenden sollte nun weiterhin untersucht werden, ob dasselbe auch bei der Plasmodiophora der Fall ist, die sich in den Wurzeln verschiedener Cruziferen und ganz besonders in denen des Kohls entwickelt.

Das Untersuchungsmaterial wurde in der Umgebung von Sofia gewonnen, wo im Jahre 1920 ausgedehnte Kohlfelder durch den Parasiten verwüstet wurden. Es wurden vergleichsweise untersucht Wurzeln von Kohl, welche durch den Myxomyceten befallen waren und solche, die frei davon waren, ebenso wie Blätter von befallenen und gesunden Pflanzen, mit folgendem Ergebnis:

[1]) Separatabdruck aus der „Revue des Instituts de recherches agronomiques en Bulgarie".

Digitized by Google

	100 Teile Trockensubstanz enthalten						100 Teile Asche enthalten			
	Asche	Protein	CaO	MgO	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	P_2O_5	K_2O
Gesunde Kohlblätter	17.87	33.37	3.13	0.73	1.30	5.89	17.54	4.10	7.30	33.01
Kranke Kohlblätter	18.66	28.65	5.57	0.82	1.02	4.62	29.83	5.05	5.47	24.76
Gesunde Kohlwurzeln	7.80	11.19	0.33	0.35	1.48	3.16	4.21	4.46	18.98	40.55
Kranke Kohlwurzeln	14.52	32.87	0.52	0.53	1.95	7.10	3.56	3.65	13.45	48.89

Im Proteingehalt besteht also ein merkbarer Unterschied zwischen den Blättern der gesunden und der befallenen Pflanzen. Während die ersteren in ihrer Trockensubstanz 33.37% Protein enthalten, enthalten die letzteren in der ihrigen nur 28.65%. Bei den Wurzeln sind die Unterschiede bedeutend größer, und zwar im umgekehrten Sinne. In der Trockensubstanz der gesunden Wurzeln finden wir 11.19% Protein, in derjenigen der befallenen Wurzeln dagegen 32.87%. Die großen Proteinmengen in den befallenen Wurzeln sind sicher auf die Gegenwart des Parasiten zurückzuführen, welcher, indem er diese enormen Mengen Protein den Wurzeln der Pflanze entnimmt, die Blätter verhindert, sich mit der Proteinmenge zu versehen, welche sie in ihrem normalen Zustande enthalten. — Der Phosphor findet sich in der Trockensubstanz der von gesunden Pflanzen stammenden Blätter in größerer Menge als in der Trockensubstanz der Blätter der durch den Parasiten angegriffenen Pflanzen. Dasselbe ist beim Kalium der Fall. Umgekehrt liegen in beiden Fällen; wie beim Protein, die Verhältnisse in der Trockensubstanz der Wurzeln. — Alle diese Daten zeigen, daß die Gegenwart des Parasiten eine Anomalie im Stickstoff-, Phosphor-, Kali- usw. Gehalte in den verschiedenen Organen des Kohls hervorruft; der Parasit verhindert das normale Funktionieren dieser verschiedenen Organe und verursacht so das Eingehen der von ihm befallenen Pflanzen

[Pfl. 963] Richter.

Über das Aufbewahren saftiger Früchte in Torfmull.

Von E. W. Schmidt[1]).

Verf. teilt in Bestätigung der Angaben früherer Versuchsansteller (Fleischer, Nyström) seine guten Ergebnisse bei der Aufbewahrung

[1]) Angewandte Botanik, Bd. 3, 1921, S. 14; nach Zentralblatt für Bakteriologie. 55. Bd., Nr. 14/20, S. 313.

Digitized by Google

saftiger Früchte (Birne, Zitrone) in Torfmull mit. Der Torfmull wirkt infolge der durch ihn herbeigeführten Herabsetzung der Wasserverdunstung, und diese Herabsetzung ist durch die ungefähr gleiche Hygroskopizität von lufttrockenem Torfmull (22.22% Wasser enthaltend) und Frucht (Birne) bedingt. Noch nicht ganz pflückreif geerntete Früchte reifen in Torfmull ohne Schrumpfung nach. Selbst in gut durchfeuchtetem, locker aufgeschütteten Torfmull hielten sich die Früchte gut, nahmen sogar an Gewicht zu und färbten sich vollkommen aus. Allerdings faulten in einem Versuch dieser Art sämtliche Früchte vom Blütenboden aus, was Verf. indes darauf zurückführt, daß diese Früchte wahrscheinlich bereits bei Einleitung des Versuches am Blütenboden „mit der gleichen Bakterienspezies" infiziert gewesen seien, die dann die Fäulniserscheinung hervorrief.

Die geringe Vertrautheit des Verfs. mit den botanischen Grundlagen seiner Fragestellung, die sich in dieser Annahme einer Bakterienfäulnis der Früchte ausspricht, tritt auch an anderer Stelle hervor, so wenn er den Nachweis zu führen sucht, „daß die Transpiration reifender Früchte keinen maßgebenden Einfluß auf den Reifeprozeß selbst hat", daß dieser vielmehr „im wesentlichen eine Funktion von Temperatur und Atmung" ist. Die Atmung ist freilich eine Vorbedingung der Nachreife, insofern nur, wenn sie fortdauert, die Frucht weiterlebt und Nachreife somit überhaupt eintreten kann, sonst aber hat der Atmungsprozeß als solcher mit den Stoffwechselvorgängen, die wir als Nachreife bezeichnen, unmittelbar kaum etwas zu tun. Und ebenso beschleunigt oder hemmt wohl die Temperatur, je nachdem sie, innerhalb der Grenzen der Lebensmöglichkeit, höher oder niedriger ist, die Nachreife, ohne daß aber das Nachreifen eine Funktion der Temperatur wäre. Aus dem Verhalten paraffinierter Birnen ist kein Schluß zu ziehen, weil der Paraffinüberzug durch Abschluß des Sauerstoffs die normale Atmung hindert, so daß intramolekulare Atmung eintritt und damit ein abnormer Stoffwechsel, ganz verschieden von dem, der zur Nachreife führt. Die „mit der Zeit auftretenden zahlreichen bläschenförmigen Auftreibungen der Paraffindecke bei den paraffinierten Birnen" sind Zeichen der intramolekularen Atmung (Gärung), nicht aber Merkmale der Atmungsintensität. [Pfl. 964] Red.

Digitized by Google

Veranlagung des Spelzes in Bastardierungen zwischen Triticum spelta und Triticum sativum.

Von Clyde E. Leighty und S. Boshnakian[1]).

Spelz Triticum spelta L. unterscheidet sich von gemeinem Nacktweizen Triticum sativum L a m., letzterer im Sinne von Triticum vulgare V i tt, Triticum compactum H o s t und Triticum capitatum S c h l z, hauptsächlich dadurch, daß die Ährchenspelzen mit breiter, statt mit schmaler, Basis angewachsen, stark, statt schwach, gekielt und oben abgeschrägt, statt verlaufend, dick und fest, statt weich, sind, die Ährchen, die meist zwei selten drei, gegen meist drei oder mehr Körner und zwar fest, statt lose, umschließen und die Spindelachse gebrechlich, statt zäh, ist.

Bei Bastardierung werden die erwähnten Eigenschaften, die für Spelz bzw. Weizen kennzeichnend sind, immer zusammen vererbt, sie sind gekoppelt. Dabei können bei Bastardierung aber auch Zwischenformen gebildet werden, die zwischen Spelz und Weizen stehen, in diesem Fall zeigen alle einzelnen Eigenschaften der Gruppe dieselbe Zwischenstufe. Derartige Zwischenstufen wurden, wenn Spelz mit 1, Weizen mit 10 bezeichnet wird, vom Spelz ab mit fortlaufenden Ziffern benannt, wobei die höheren Ziffern den Formen entsprechen, die immer mehr dem Weizen sich nähern.

Die F_1-Generation einer Bastardierung zwischen Weizen und Spelz zeigte Zwischenbildung, die sich dem Spelz aber stark nähert: Speltoidform.

F_2 spaltete in der Mehrzahl der Fälle nach 3 Spelz- und Speltoidformen : 1 Weizenform, F_3 zeigte, daß die F_2 sich aus 1 homozygotischem Spelz auf 2 heterozygotische Speltoidformen und 1 homozygotischen Weizen zusammensetzt. Diese Spaltung nach 3 : 1 bei Dominanz des Spelzcharakters stimmt mit den Befunden von Pitsch und Kajanus überein und läßt das Vorhandensein einer Anlage für Spelztypus annehmen, die im verwendeten Spelz vorhanden ist, im verwendeten Weizen fehlt.

In zwei Fällen wurde aber eine Spaltung beobachtet, welche zwei Anlagen für Spelztypus im verwendeten Spelz annehmen läßt: S_1 S_2. F_2 besteht in diesem Fall aus vier Gruppen, die sich in F_3 verschieden verhalten:

[1]) Journ. of Agr. Research XXII. 1921. S. 335.

Digitized by Google

	F_2				F_3
	s_1	s_1	s_2	s_2	nur Weizen
1	S_1	S_1	S_2	S_2	nur Spelzformen
2	S_1	S_1	S_2	s_2	
1	S_1	S_1	s_2	s_2	
2	S_1	s_1	S_2	S_2	
1	s_1	s_1	S_2	S_2	
4	S_1	s_1	S_2	s_2	Nach 15 : 1 spaltend
2	S_1	s_1	s_2	s_2	Nach 3 : 1 spaltend
2	s_1	s_1	S_2	s_2	

Sicher vererbende Speltoid-Pflanzen — es wurden dazu Gatineanweizen aus Triticum durum × Triticum sativum verwendet — gaben mit Triticum sativum bastardiert eine F_1, die der Speltoidform glich; F_2 gab eine Reihe von Formen zwischen 3 und 9, keine solchen, welche dem Spelz entsprechen oder ganz nahe stehen (1 und 2), wohl aber dem Weizen entsprechen (10), und zwar Zwischenformen zu Weizen wie 3 : 1. Die Anlage für Spelztypus äußert sich in dieser Bastardierung bei der Spaltung ganz anders wie in den besprochenen, nach 3 : 1 spaltenden Spelz-Weizenbastardierungen.

Neben der Anlage für Spelztypus finden sich auch Verstärkungs- und Abschwächungsanlagen. Diese beeinflussen nur den Grad der Ausbildung des Spelztypus, nicht das Zahlenverhältnis der Spelze zu den Weizen. So bewirkt z. B. Abschwächungsanlage D, die sowohl vom Weizen wie vom Spelz in die Bastardierung gebracht werden kann, im Beispiel vom Weizen stammt und nur mit S zusammen wirken kann, das folgende:

P SSdd × ssDD

F_1 SsDd

		Halbabgeschwächter Spelztypus		
F_2	1 SSdd	2 SSDd	1 SSDD	1 ssdd
	2 Ssdd	4 SsDd	2 SsDD	2 ssDd
				1 ssDD
	Typischer Spelztypus	Halbabgeschwächter Spelztypus	Abgeschwächter Spelztypus	Weizentypus

Wie aus der Veranlagung der einzelnen Gruppen in F_2 zu ersehen ist, werden die Individuen einzelner derselben den betreffenden Typus rein vererben, z. B. SS DD oder SSdd, Vorhandensein mehrerer

Digitized by Google

Abschwächungs- oder Verstärkungsanlagen gibt kompliziertere Spaltungen. Auslese bei Vorhandensein mehrerer derartiger Anlagen kann ähnlich wirken, wie die Auslese in dem bekannten Versuche Castles mit Ratten, deren Erfolg zuerst auf Nichtfestigkeit der Anlagen zurückgeführt, seither als Auslese bei mendelnden Spaltern erkannt worden ist. Starke Abweichungen von den 3 : 1 und 15 : 1 Spaltungszahlen können durch solche Verstärkungs- und Abschwächungsanlagen, sowie durch Verhinderungsanlagen bewirkt werden.

Typische Spelze wurden wiederholt durch Bastardierungen von Weizenformen erhalten. Die Möglichkeit, aus Spelzformen Weizen zu erhalten, besteht aber. Wenn die fünf Spelze der zweiten Gruppe der F_2, der oben zuerst besprochenen Bastardierung mit einem Spelz mit zwei Anlagen für Spelztypus, selbstbefruchtet werden, geschieht dies allerdings nicht. Wenn aber Bastardierungen zwischen denselben vorgenommen werden, so können Weizen ausspalten. So bei $S_1\ S_1\ S_2\ s_2 \times S_1\ s_1\ S_2\ S_2$: jede vierte F_1-Pflanze gibt $6\,^1/_4$% Weizen; $S_1\ S_1\ s_2\ s_2 \times S_1\ s_1\ S_2\ S_2$ und $S_1\ S_1\ S_2\ s_2 \times s_1\ s_1\ S_2\ s_2$: die Hälfte der F_1-Pflanzen gibt $6\,^1/_4$ % Weizen und $S_1\ S_1\ s_2\ s_2 \times s_1\ s_1\ S_2\ S_2$: alle F_1-Pflanzen geben $6\,^1/_4$ % Weizen.

Daß Spelze aus der Bastardierung von Weizen entstehen, obwohl die Spelzanlage hypostatisch zur Weizenanlage ist, läßt sich durch das Vorhandensein von Abschwächungsanlagen erklären, welche den Spelzcharakter nicht erscheinen lassen. Bastardierung eines Weizens, der eine Spelzanlage besitzt und eine Abschwächungsanlage, mit einem Weizen, dem diese beiden fehlen, gibt dann Spelze.

[Pfl. 961] C. Fruwirth.

Tierproduktion.

Weitere Beiträge zur Kenntnis von organischen Nahrungsstoffen mit spezifischer Wirkung.

Von **E. Abderhalden**[1]).

Auf Grund früherer Versuche kam Verf. zur Ansicht, daß die Zahl der bisher unbekannten, unentbehrlichen Nahrungsstoffe größer ist, als man vielfach annahm. Von besonderem Interesse ist nun

[1]) Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie, Bd. 178, 1920, S. 260; nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung, Bd. 55, Nr. 14/20, S. 305.

Digitized by Google

die Frage, ob es möglich ist, den nutraminhaltigen Nahrungsmitteln die Nutramine durch Lösungsmittel zu entziehen, ohne daß man sie vorher zerlegt und dabei eventuell gebundene Nutramine in Freiheit setzt. Zur Lösung dieser Frage wurde Hefe auf verschiedene Weise extrahiert. Um zu prüfen, ob durch die verschiedenen Lösungsmittel der Hefe die Fähigkeit, mit geschliffenem Reis ein vollwertiges Nahrungsmittel zu bilden, genommen wird, wurden Fütterungsversuche mit Tauben angestellt. Zunächst erhielten sie nur geschliffenen Reis, bis die bekannten Erkrankungserscheinungen einsetzten, darauf bekamen sie auch Hefepräparate. Als Hauptergebnis der Untersuchungen ist anzuführen, daß weder mit absolutem Alkohol noch mit Azeton und absolutem Alkohol die Nutramine aus der Hefe völlig entfernbar sind. Während es nicht möglich ist, mit dem Extrakt plus geschliffenem Reis für längere Zeit ein vollwertiges Nahrungsmittel herzustellen, gelingt dies glatt bei Zusatz von extrahierter Hefe zu dem verfütterten Reis. Dies beruht wohl darauf, daß die Nutramine in der Hefezelle in gebundener Form vorhanden sind und das Produkt in den erwähnten Lösungsmitteln nicht löslich ist. Bei allen Versuchen erkrankten die Tauben im Anschluß an die Verfütterung von geschältem Reis und extrahierter Hefe viel rascher, wenn die Kost ausschließlich aus geschliffenem Reis bestand, als wenn die gleichen Tiere von gewöhnlicher Nahrung zur Reisnahrung übergeführt wurden. Man gewinnt daraus den Eindruck, als ob die normalen Tiere über einen gewissen Vorrat an jenen unbekannten Stoffen, die man Nutramine nennt, verfügen, der während der reinen Reiskost allmählich aufgebraucht wird. Verschiedene Tiere halten sich dabei verschieden und erkrankten zu verschiedenen Zeiten. [Th. 597] Red.

Kohlendioxyd und Wärmeverhältnis beim Vieh.

Von **H. P. Armsby, J. A. Fries, W. W. Braham**[1]).
Institut für Tierernährung, Staatsinstitut von Pennsylvanien.

Wenn das Verhältnis der ausgeschiedenen Kohlensäure zur produzierten Wärme beim Rindvieh hinreichend konstant ist, so würde dieses Verhältnis gut als Grundlage für Energiebestimmungen

[1]) Reprinted from the Proceedings of the National Academy of Sciences. Vol. 6, No. 5, S. 263 bis 265, May 1920.

Digitized by Google

dieser Art dienen können, die hinreichend genau wären und die eine verhältnismäßig einfache Technik beanspruchten. Im Hinblick auf den großen Wert, den eine solch einfache Methode haben würde, besonders für Agrikulturforscher und da eine neue Form des Respirationsapparates für diese Zwecke konstruiert wurde, haben Verff. es für angebracht gehalten, dieses Verhältnis beim Rindvieh von obigem Gesichtspunkt aus zu berechnen.

Es wurde bei den Versuchen die gebildete Wärme und die ausgeschiedene Kohlensäure direkt gemessen.

Die gemessene Wärme wurde in 183 24stündigen Perioden mit der ausgeschiedenen Kohlensäuremenge verglichen. Die CO_2 schließt die beträchtliche Menge ein, die bei der Methangärung im Pansen entsteht.

In folgender Tabelle sind die Zahlen für die erzeugte Wärmemenge, dividiert durch die bestimmte CO_2-Menge in Grammen angegeben:

Spielraum der Werte	2.1500 bis 3.1500
Durchschnittswert	2.4947 ± 0.0085
Normale Abweichung	0.1713 ± 0.0060
Mittelwert	2.4938
Theoretischer Wert	2.4974
Einzelabweichungsfehler	± 0.12
Schwankungskoeffizient	6.87%

Es wurden auch Messungen gleicher Art in 51 solcher Perioden an Tieren in stehender und liegender Lage gemacht und folgende Werte gefunden:

	Stehend	Liegend
Spielraum der Werte	1.8600 bis 2.9400	1.6900 bis 2.5700
Durchschnittswert	2.5129 ± 0.0185	2.2529 ± 0.0149
Normalabweichung	0.196 ± 0.013	0.158 ± 0.011
Mittelwert	2.5020	2.2713
Theoretischer Wert	2.4802	2.3081
Einzelabweichungsfehler	±0.13	± 0.11
Schwankungskoeffizient	7.80%	7.01%

Wie man sieht, ist das Verhältnis bei liegenden Tieren etwas geringer als bei stehenden. Ferner erkennt man, daß ein ziemlich weiter Spielraum für die Einzelwerte des Verhältnisses von CO_2 zu Wärmeerzeugung besteht, hauptsächlich verursacht durch die Schwankungen in dem Betrag der verzehrten Futtermenge, und

Digitized by Google

zwar zeigt es die Neigung, zu fallen, wenn die Futtermenge steigt. Dieses ist aus zwei Gründen erklärlich. 1. Das Verhältnis CO_2: Wärme ist bei Methangärung — obgleich nicht hinreichend genug bestimmt — unzweifelhaft viel niedriger, als es der Verdauungsfähigkeit der Gewebe zukommt, und wenn die Futtermenge wächst, so gibt dieses ein steigendes Verhältnis der Gesamtausscheidung. 2. Es ist klar, das die Fettbildung aus Kohlehydraten, die in großer Menge stattfindet, das Bestreben hat, das Verhältnis zu erniedrigen, während anderseits die Oxydation des Körperfettes bei unzureichender Fettmenge das Bestreben hat, es zu erhöhen.

Die Tiere, die keinerlei äußere Arbeit leisten, befinden sich meistens stehend oder liegend in Ruhe. Jede beträchtliche Muskelanstrengung würde zweifellos das Verhältnis ansteigen lassen.

Aus der Berechnung aller Resultate pro *kg* Lebendgewicht erzielt man eine graphische Darstellung, bei der die Abszissen das Gesamtgewicht der verzehrten Nahrung darstellen, und die Ordinaten die Gramme der ausgeschiedenen CO_2, die gemessen neben den Wärmeeinheiten das Verhältnis Wärme zu CO_2 geben. Es lassen sich diese Resultate durch folgende drei Gleichungen wiedergeben:

X = Trockensubstanzgewicht des Futters in Grammen pro *kg* Lebendgewicht

J_1 = Wärmeeinheiten, gemessen pro *kg* Lebendgewicht

J_2 = Gramme CO_2 „ „ „ „

$$J_3 = \frac{\text{Wärme}}{CO_2} = \frac{J_1}{J_2}$$

$$J_1 = 0.869\ x + 14.176 \quad \ldots\ldots\ldots\ 1.$$
$$J_2 = 0.455\ x + 4.365 \quad \ldots\ldots\ldots\ 2.$$
$$J_3 = 0.0226\ x + 2.802 \quad \ldots\ldots\ldots\ 3.$$

Bei der Berechnung der Genauigkeit der Kurven — wiedergegeben durch die Gleichungen der individuellen Resultate — ergeben sich die folgenden Werte für den Index ($\triangle$) und die Wahrscheinlichkeit (P).

$$\triangle_1 = 4.489 \qquad P_1 = 0.9508$$
$$\triangle_2 = 2.467 \qquad P_2 = 0.9640$$
$$\triangle_3 = 0.663 \qquad P_3 = 0.9986$$

Aus den Gleichungen ist zu sehen, daß innerhalb der Reihen dieser Versuche mit wechselndem Futter von 5 bis 27 *g* pro *kg* Lebend-

Digitized by Google

gewicht, Gleichung 3 zur Berechnung des Verhältnisses CO_2: Wärme des Viehs benutzt werden kann, wenn das Lebendgewicht und die Menge des verzehrten Futters bekannt sind, und daß die erzeugte Wärme aus der beobachteten CO_2 mit großer Genauigkeit wenigstens für Tiere mit Trockenfutter und ohne Arbeitsleistung berechnet werden kann.

Es werden aber die Werte von J_3 aus Gleichung 3 berechnet um ein geringes mit dem Verhältnis, welches aus den entsprechenden Werten von J_1 und J_2 berechnet wurde, differieren, was zeigt, daß J_3 keine strikte geradlinige Funktion von X ist. Jedoch scheint diese Abweichung nicht so groß zu sein, um die Berechnung der Wärmemenge aus der CO_2 wesentlich zu beeinträchtigen bei der in den Versuchen benutzten Futtermenge, jedoch ist für ein hungerndes Tier die Abweichung — wenn $X = 0$ ist — schon beträchtlicher, z. B.

$$\frac{J_1}{J_2} = 3.25 \qquad J_3 = 2.80$$

Es ist wahrscheinlich, daß das Verhältnis von CO_2 zu Wärme für geringe Futtermengen berechnet aus dem Werte von J_1 und J_2, genauer ist als das aus Gleichung 3. Dieser Schluß wird erhärtet durch die Tatsache, daß der Hungerwert, der auf diese Weise erzielt wurde, sich ganz demjenigen nähert, der bei Experimenten an einem hungernden Mann erhalten wurde.

[Th. 578] Contzen.

Fütterungsversuche mit entbitterten Lupinen an Mastschweinen.

Angestellt in der Versuchswirtschaft für Schweinehaltung, -fütterung und -zucht in Ruhlsdorf, Kr. Teltow.
Von Direktor K. Müller, Ruhlsdorf[1]).

Nachdem Versuche mit Lupinen unter ausschließlicher Beigabe von Kartoffeln günstig verlaufen waren, wurde versucht, die Kartoffeln teilweise durch Futterrüben zu ersetzen. Die Versuchstiere, 21 weiße Edelschweine und drei Kreuzungstiere, wurden gleichmäßig in drei Gruppen geteilt, die folgende Futtermischungen erhielten:

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1921, 48, S. 275.

Digitized by Google

I. 16 *kg* Kartoffeln (ausgelesene Futterkartoffeln „Professor Wohltmann"), 16 *kg* Futterrüben (Futterzuckerrüben mit 15% Trockensubstanz), 3 *kg* nasse, entbitterte Lupinen (= 1 *kg* trockene Lupinen).

II. 16 *kg* Kartoffeln, 16 *kg* Futterrüben, $4^1/_2$ *kg* nasse, entbitterte Lupinen.

III. 16 *kg* Kartoffeln, 16 *kg* Futterrüben, 6 *kg* nasse, entbitterte Lupinen.

Die nach dem Kellnerschen Verfahren weitgehend entbitterten Lupinen zeigten nußartigen Geschmack und hatten durch das Auslaugen bedeutende Nährstoffverluste erlitten, besonders an Rohprotein, das mit nahezu 18% zu Verlust geriet.

Das Anfangsgewicht der Tiere war im Durchschnitt mit je 73 *kg* bei den drei Gruppen in gleicher Höhe. Bei dem acht Wochen dauernden Versuch zeigten die Tiere der I. Gruppe mit durchnittlich 17.07 *kg* den größten Futterverzehr, die der II. Gruppe brachten es nur auf 15.53 *kg*, in der Mitte standen die der III. Gruppe mit 16.54 *kg* je Tier und Tag. Die geringe Freßlust bei Gruppe II ist danach nicht auf den Lupinengehalt des Futters zurückzuführen, sondern auf einige Tiere mit besonders geringer Freßlust, was nachstehende Zusammenstellung der Lebendgewichtszunahme während der ganzen Versuchsdauer zeigt:

Gruppe	Weiße Edelschweine							Kreuzungstiere
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	34	31.5	33	36	36	36	37	26
II	27	32	25	30	38	20	24	31
III	31	37	33	37	33	32	35	27

Die durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme betrug für ein Tier der Gruppe I 0.619 *kg*, die der Gruppe II 0.507 *kg* und die der Gruppe III 0.591 *kg*, welche Zahlen weit hinter denen zurückstehen, die bei reiner Kartoffelbeifütterung (0.832 und 0.790 *kg* je Tier und Tag) erzielt wurden. Die Rüben haben demnach einen wesentlich geringeren Wert bei der Schweinemast als die Kartoffeln, selbst wenn sie 15% Trockensubstanz aufweisen.

Das gereichte verdauliche Eiweiß betrug bei Gruppe I 0.257 *kg*, entsprach also etwa der von Kellner verlangten Menge von 0.255 *kg*. Bei Gruppe II enthielt das verzehrte Futter 0.338 und bei III

Digitized by Google

0.437 *kg* verdauliches Eiweiß. Jedoch zeitigte das überschüssige verdauliche Eiweiß keine merkenswert günstige Wirkung, so daß es eine Verschwendung bedeutet, der Futtermischung so viel Lupinen zuzusetzen.

Die zur Erzeugung einer durchschnittlichen Lebendgewichtszunahme von 1 *kg* erforderlichen Futtermengen zeigt folgende Zusammenstellung:

Gruppe	Lupinen		Kartoffeln	Rüben
	feuchte	trockene		
I	2.36 *kg*	0.786 *kg*	12.60 *kg*	12.60 *kg*
II	3.77 „	1.257 „	13.43 „	13.43 „
III	4.42 „	1.473 „	11.78 „	11.78 „

Am günstigsten stellte sich somit der Futterverbrauch zur Erzeugung von 1 *kg* Lebendgewicht bei Gruppe I, da die etwas günstigeren Zahlen für Kartoffeln und Rüben bei Gruppe III durch den Mehrverbrauch von Lupinen in den Schatten gestellt werden. Aber auch bei Gruppe I war der Futterverbrauch größer als bei dem früheren Versuch mit reiner Kartoffelbeifütterung, bei dem zur Erzeugung von 1 *kg* Lebendgewicht nur 1.077 *kg* trockene Lupinen und 14.77 *kg* Kartoffeln nötig waren.

Bei einem weiteren mit gekauftem, entbittertem, aber noch ziemlich bitter schmeckendem Lupinenschrot durchgeführten Versuch mit acht Tieren von 50 *kg* Durchschnittsgewicht wurden je Tier und Tag nur 7.72 *kg* Futtermischung verzehrt und eine Gewichtszunahme von nur 0.289 *kg* erzielt. Die Schweine sind also sehr empfindlich gegen den Bitterstoff der Lupinen und es kann zur Mast mit Erfolg nur Lupinenschrot verwendet werden, der eine weitestgehende Entbitterung erfahren hat.

[Th. 576] Schätzlein.

Untersuchungen über die Wirkung von accessorischen Nahrungssubstanzen.

Von **F. Verzár** und **J. Bögel**[1]).

Verff. gingen von dem Gedanken aus, daß die Wirkung der accessorischen Nahrungssubstanzen, die energetisch nicht zu erklären

[1]) Biochemische Zeitschrift 1920, 108, 185 bis 206; nach Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel 1921, 42. Band. Heft 9/10, S. 264.

Digitized by Google

ist und bei denen es auffallend ist, daß sie unentbehrlich und schon in kleinsten Mengen wirksam sind, vielleicht so zu erklären ist, daß sie starke physiologische Wirkungen besitzen. Verff. haben sich daher Extrakte aus Butter (fettlöslicher Faktor A) und aus Weizenkleie (wasserlöslicher Faktor B) hergestellt und diese zu ihren Versuchen benutzt. Eine allgemeine Giftwirkung war bei Fröschen, bei subkutaner Einverleibung kaum vorhanden, auch bei Säugern war sie bei intravenöser oder subkutaner Verabreichung nicht nachweisbar. Bei isolierten Organen, wie Herz und Darm, äußerte sich die Giftwirkung in einer Aufhebung der Kontraktionen, die aber wieder restituierbar waren. Am Nervenmuskel-Apparat hoben die Extrakte die Reizbarkeit erst in sehr hohen Konzentrationen bzw. nach Tage langer Einwirkung auf. Eine Giftwirkung war hier praktisch nicht vorhanden. Keine Wirkung hatten die Extrakte auf Drüsensekretion, Pupille sowie auf die Zuckerausscheidung des pankreasdiabetischen Hundes. Die alkoholischen B-Extrakte (Kleie) bewirkten eine starke Vasokonstriktion sowohl am Frosch wie am Warmblüterorgan; die Wirkung geht in die wässerigen Extrakte nicht über. Dies spricht dagegen, daß die Vasokonstriktorsubstanz identisch ist mit der alkohol- und wasserlöslichen B-Substanz. Die A-Extrakte (Butter) gaben Vasodilatationen. Die Wirkung geht auch in den wässerigen Extrakt über. Hier spricht jedoch gerade dies dagegen, daß die Vasodilatatorsubstanz identisch wäre mit der fettlöslichen (durch Alkohol-Äther extrahierbaren) A-Substanz. Somit scheint es, als ob an diesen Wirkungen die Faktoren A und B nicht beteiligt sind.

[Th. 599] Red.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Einige Beobachtungen über die Amylase des Malzes.

Von **P. Petit** [1]).

Eine Lösung von Amylase, welche ihre Aktivität unverändert mehrere Wochen beibehält, läßt sich in der Weise gewinnen, daß man feingepulvertes Malz 24 Stunden mit 30 bis 35 %igem wässerigen Azeton in Berührung läßt, filtriert und das Fitrat im

[1]) Compt. rend 1915; 161; 39 bis 40; nach Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel 1921, 42. Band, Heft 9/10, Seite 259.

Digitized by Google

Dunkeln aufbewahrt. Die Wirkung einer frischbereiteten Amylaselösung gleicht derjenigen einer rein wässerigen Lösung, im vorliegenden Falle gleich 30; nach 48 Stunden ist die Aktivität auf 18 gesunken, um dann drei Wochen lang konstant zu bleiben. Licht wirkt schädlich; die Aktivität sinkt bei gleichzeitiger Zunahme der Azidität. Fällt man die erwähnte Azetonlösung durch einen Überschuß an Äther (1 Teil) und Azeton (2 Teile), läßt das Gemisch 24 Stunden unter einer Glocke stehen, gießt die klare Flüssigkeit möglichst ab und trocknet den Rückstand im Vakuum, so erhält man ein Trockenpräparat von Amylase in braungelben Schuppen, welche ebenso wie deren wässeriger Auszug Stärkekleister energisch verflüssigt und verzuckert. Die wässerige Amylaselösung ist Methylrot gegenüber deutlich alkalisch; ihre Aktivität wird durch eine Spur Natriumphosphat (NaH_2PO_4), eine geringe Menge Chlornatrium oder durch Einleiten von Kohlendioxyd gesteigert. Andererseits wirkt diese wässerige Amylaselösung, wenn auch langsamer, auf einen Stärkekleister, der bis zur alkalischen Reaktion gegenüber Phenolphthalein mit Natriumphosphat (NaH_2PO_4) versetzt ist. — Die durch Äther-Azeton gefällte und sogleich mit Wasser übergossene Substanz gibt mit Guajaktinktur zunächst keine Blaufärbung, obgleich sie mit Stärkekleister normal reagiert, die Blaufärbung tritt selbst nach Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd nur allmählich ein. Dagegen erscheint die Blaufärbung sofort, wenn man die Flüssigkeit mit Luft schüttelt oder den wässerigen Aufguß längere Zeit stehen läßt oder die gefällte Substanz (auch im zugeschmolzenen Rohr) einige Zeit aufbewahrt. Das Peroxyd, welches die Ursache der Guajakfärbung sein soll, scheint sich also durch einfache Berührung der gefällten Substanz mit der Luft zu bilden und bei der Verflüssigung und Verzuckerung des Kleisters keine Rolle zu spielen. Die Guajakfärbung wird durch die Gegenwart von Formaldehyd in keiner Weise beeinflußt. Ein Auszug von Malz mit 40 %igem Formol verzuckert schlecht, ein solcher mit 13 %igem Formol gut. Auch ein Auszug mit wässerigem Azeton, der 0.10 % Natriumhydrosulfit enthält, gibt die Guajakreaktion und verzuckert Stärkekleister, wenn auch etwas langsamer als unter normalen Bedingungen. [Gä. 335] Red.

Digitized by Google

Über Urikase im Samenorganismus.

Vorläufige Mitteilung.

Von **Antonin Nêmec**[1]).

Während über enzymatische Harnsäurespaltung im tierischen Organismus schon viele Untersuchungen angestellt sind, sind bisher ähnliche Enzymreaktionen im Pflanzenkörper fast vollständig unbekannt. Bei Gelegenheit einer Untersuchung über die desamidisierenden Enzyme der Samenorganismen hat Verf. nun einige Versuche über die Harnsäurespaltung durch Enzyme der Samenkörper durchgeführt. Es hatte sich gezeigt, daß das Sojabohnenmehl in ausgesprochener Weise ein enzymatisches Harnsäurespaltungsvermögen besaß, zumal bei Anwesenheit von Luftsauerstoff. Die Spaltung der Harnsäure durch das Sojabohnenmehl verläuft dabei bis zur Ammoniakbildung.

Versuche über den Urikase-Gehalt der Sojabohne: Zu den Versuchen dienten akklimatisierte Sojabohnensamen in feingemahlener Form. Die Urikasewirkung wurde an Kaliumurat (E. Merck) studiert, und zwar wurden 5 *g* Sojabohnenmehl im Erlenmeyerkolben mit je 100 *ccm* 0.3%iger Kaliumuratlösung, welche durch Auflösung des Urats in kochendem Wasser hergestellt war, versetzt und unter Zugabe von 5 *ccm* Toluol im Brutschrank bei 35° belassen. Insgesamt wurden vier Versuchsreihen angestellt, zwei mit Luftdurchführung und zwei ohne Luftdurchführung. Die Gefäße der letzteren beiden Reihen wurden einfach mit Kautschukpfropfen geschlossen, während die der ersten beiden zum Zwecke der Luftzu- und -ableitung mit doppelt durchbohrten Stopfen versehen waren. Die zugeleitete Luft hatte vorher einen Filtrierturm mit Watte, eine Waschflasche mit 0.5%iger Sublimatlösung und weiter eine kleine Waschflasche mit Toluol passiert. Die abgeleitete Luft wurde durch titrierte Schwefelsäure geführt und schließlich, um ihre Menge zu messen, in eine der beiden Saugflaschen eines Wasseraspirators. Durchschnittlich wurden pro 24 Stunden 10 *l* Luft durchgeführt. Die Reihen 2 und 4 dienten zur Kontrolle. Hier wurden statt 100 *ccm* 0.3%iger Kaliumuratlösung 100 *ccm* destilliertes Wasser gegeben. Von Zeit zu Zeit wurde der Versuch abgebrochen und die Menge des gebildeten Ammoniaks durch Über-

[1]) Biochemische Zeitschrift, 112. Band, 1920; Sonderabdruck

Digitized by Google

saugen in die titrierte Schwefelsäure bestimmt. Bei vollständiger Spaltung mußten 0.3 *g* Kaliumurat theoretisch 99.03 *mg* Ammoniak ergeben.

Dauer der Versuche in Stunden	Unter Luftabschluß				Unter Luftdurchführung			
	Kontrollversuch *mg* NH_3	Kaliumurat			Kontrollversuch *mg* NH_3	Kaliumurat		
		mg NH_3	*mg* NH_3 abgespalten aus Urat	% der Spaltung		*mg* NH_3	*mg* NH_3 abgespalten aus Urat	% der Spaltung
24	4.03	7.45	3.42	3.4	5.81	14.80	8.99	9.1
72	5.93	10.51	4.58	4.6	—	18.69	—	—
120	—	13.13	—	—	7.21	19.43	12 22	12.3
141	5.80	13.74	7.94	8.0	6.90	20.89	13.99	14.1

Aus den Resultaten der Versuche ist ersichtlich, daß Sojabohnen ein merkliches Harnsäurespaltungsvermögen besitzen. Der Zersetzungsvorgang verläuft bedeutend energischer, wenn die Reaktionsflüssigkeit mit Luftsauerstoff gesättigt wird, als unter Luftabschluß.

Da die oxydative Spaltung der Harnsäure durch Sojabohnenmehl bis zur Ammoniakbildung verläuft, muß angenommen werden, daß hieran mehrere Enzyme teilnehmen, zunächst die Urikase (Harnsäure wird durch dieselbe oxydativ in Allantoin gespalten), dann die hypothetische Allantoinase (Allantoin wird in Harnstoff und Glyoxalsäure hydrolisiert) und endlich die Urease (Harnstoffzersetzung in Ammoniak und Kohlendioxyd). Das beträchtliche Harnstoffspaltungsvermögen der Sojasamen steht mit dieser Anschauung im besten Einklang. [Gä. 332] Richter.

Die Bedeutung des Verschnitts für die Gesunderhaltung milder Obstweine.

Von **H. Müller-Thurgau** und **A. Osterwalder**[1]).

Bei der Vergärung von säurearmen Obstsäften, wie sie häufig aus überreifen Theilersbirnen gewonnen werden, treten schon während derselben neben den Bakterien, die den Säureabbau

[1]) Separatabdruck aus dem Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz 1920, S. 21.

Digitized by Google

vollziehen, auch solche auf, die Zucker unter Bildung von Essigsäure und Milchsäure zersetzen. Dieser als Milchsäurestich bezeichnete Vorgang, bei dem auch noch andere Zersetzungsprodukte, wie Kohlensäure und Mannit, auftreten, verzögert dann nicht nur die weitere Gärung, sondern verschlechtert auch die Qualität des Getränkes. Um solchen nachteiligen Umsetzungen entgegenzuwirken, wird der frühzeitige Verschnitt mit säure- und gerbstoffreichen Obstsäften empfohlen. Wie die vorliegenden Versuche der Verff. zeigen, gelingt es wohl, durch dieses Verfahren den Milchsäurestich fernzuhalten, d. h. die Entwicklung solcher Bakterien, die noch unvergorenen Zucker zersetzen würden, bis nach Beendigung der alkoholischen Gärung hinauszuschieben. Die betreffenden Obstweine bleiben aber trotzdem auch in diesen Fällen nicht von einem Stich verschont, d. h. von der Bildung von Essigsäure und Milchsäure. Wie nämlich die Versuche weiterhin zeigen, können auch nach vollständiger Vergärung des Zuckers infolge Zersetzung anderweitiger Substanzen, wie Glyzerin usw. durch Bakterien Essigsäure und Milchsäure gebildet werden. Wohl werden auch diese Bakterien in ihrer Entwicklung und damit die betreffenden Zersetzungsvorgänge durch den Verschnitt gehemmt, indessen nicht dauernd verhindert, so daß die Verschnittobstweine schließlich doch noch krank werden können. Je weiter diese Bakterienentwicklung hinausgeschoben wird, desto eher ist man dann imstande, durch rationelle Behandlung, d. h. Abzug von der Hefe nach der Gärung, aber vor Eintritt des Stiches, und Einbrennen mit Schwefel oder Zusatz von Kaliummetasulfit die Obstweine vor weiteren Umsetzungen zu schützen. Bei Verwendung säureärmerer Apfelsäfte ist es nach den Versuchen der Verff. oft schwierig, diese Maßnahmen rechtzeitig zu treffen, da die Zersetzungsvorgänge nicht selten sehr rasch nach der Gärung einsetzen. Der Verschnitt mit säurereicheren Apfelsäften führt eher zum Ziel, denn die schützende Wirkung dauert länger an und ermöglicht eher einen rechtzeitigen Abzug. Diese günstige Wirkung wird noch vermehrt, wenn man die alkoholische Gärung durch Zusatz von Reinhefe und einer Ammoniumverbindung beschleunigt und so die vollständige Vergärung des Zuckers beträchtlich früher herbeiführt, bevor die schädlichen Bakterien sich stärker zu entwickeln vermögen.

Digitized by Google

Gerbstoffreiche, säurearme Birnsäfte kommen in ihrer diesbezüglichen Wirkung den sauren Apfelsäften nicht gleich. Nach den Ermittlungen der Verff. wirkt die Äpfelsäure der letzteren stärker hemmend auf die Entwicklung der Bakterien ein, als der Gerbstoff selbst sehr herber Birnsäfte. Dazu kommt noch, daß beim Verschnitt solcher Säfte mit mildem Theilersbirnsaft der Gerbstoff größtenteils ausgeschieden und unwirksam gemacht wird. Wenn allerdings ein Birnsaft neben reichlichem Gerbstoff noch viel Säure enthält, wie z. B. die 1919er Gelbmöstlersäfte, dann wird das erstrebte Ziel, die nachträglichen Zersetzungsvorgänge möglichst lange hinauszuschieben, sicherer erreicht und damit ja auch noch der weitere Vorteil einer Selbstklärung erzielt.

[Gä 343] Richter.

Nach vollkommener Vergärung des Zuckers in Obstweinen eintretender Milchsäurestich.

Von **H. Müller-Thurgau** und **A. Osterwalder** [1]).

Außer dem Essigsäurestich, bei welchem aus Alkohol Essigsäure entsteht, und dem eigentlichen Milchsäurestich (Mannitgärung), bei dem aus Zucker neben Mannit beträchtliche Mengen von Essigsäure und Milchsäure gebildet werden, ist in den Obstweinen ein dritter Vorgang zu beobachten, bei dem ebenfalls Essigsäure, und zwar neben Milchsäure erzeugt wird, aber ohne Beanspruchung von Alkohol oder Zucker. Da dieser Vorgang in den Zersetzungsprodukten mit dem Milchsäurestich eine gewisse Übereinstimmung zeigt, könnte man ihn vielleicht als „Milchsäurestich nach der Gärung" bezeichnen; denn während der eigentliche Milchsäurestich auftritt, solange der Wein noch Zucker enthält, also nicht vollständig vergoren ist, stellt sich der in Rede stehende Vorgang in der Regel erst nach der Gärung ein, zu einer Zeit, da den Bakterien Zucker nicht mehr zur Verfügung steht. Weine, die der Krankheit verfallen sind, zeigen gewöhnlich nach dem Gärverlauf noch eine Zunahme von flüchtiger Säure bis auf 2 bis 3 ‰.

Unter günstigen Temperaturverhältnissen und sofern nicht durch schweflige Säure den Bakterien entgegengewirkt wird, stellt

[1]) Separatabdruck aus dem Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz 1920, S. 56.

Digitized by Google

sich bei milden Obstweinen dieser nach der Gärung auftretende Milchsäurestich wohl recht häufig ein, auch dann, wenn die betreffenden Obstweine vom Trub abgezogen werden. Bei der Kontrolle derartig erkrankter Obstweine könnte man, wenn man nur den Gehalt an Essigsäure und Milchsäure berücksichtigt, dieselben leicht für milchsäurestichig ansehen, sofern man nicht zugleich eine Mannitbestimmung ausführt; beim eigentlichen Milchsäurestich wird aus Zucker noch Mannit erzeugt, nicht aber beim Milchsäurestich nach der Gärung, der ohne Mitwirkung von Zucker zustande kommt.

Als eine Verbindung, die beim letzteren Vorgang zersetzt wird, haben Verff. Glyzerin festgestellt, von dem nachgewiesen wurde, daß es durch aus Wein gezüchtete Reinkulturen von Bact. tartarophthorum unter Bildung von Essigsäure und Milchsäure zersetzt wird. Es müssen aber bei dem nach der Gärung eintretenden Milchsäurestich, wie Verff. zeigten, auch noch andere Stoffe in Mitleidenschaft gezogen werden. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß hierbei Pentosen in Betracht kommen. Da diese, wie Arabinose und Xylose, Fehlingsche Lösung reduzieren und daher bei der Analyse als Zucker bestimmt, von den Alkoholhefen jedoch nicht angegriffen werden, so besteht möglicherweise der nach der Alkoholgärung im Obstwein regelmäßig verbleibende „Zuckerrest" nicht aus Zucker, sondern neben anderen Verbindungen zum Teil aus Pentosen. Das Bact. mannitopoeum, das im Trub stichiger Weine stets in Form von dicken Stäbchen und Fäden anzutreffen ist, wie auch Bact. tartarophthorum vermögen aber, wie Verff. mit Reinkulturen nachgewiesen haben, Arabinose und Xylose unter Bildung von Essigsäure und Milchsäure zu zersetzen, und es mag hiermit zusammenhängen, daß bei der nach der Gärung sich einstellenden Bildung von Essigsäure und Milchsäure der sogenannte Zuckerrest meistens abnimmt.

Wenn auch der in Rede stehende Milchsäurestich nach der Gärung viel häufiger auftritt, als man bisher annahm, und sehr wahrscheinlich eine größere Rolle spielt als der eigentliche Milchsäurestich während der Gärung, so liegt in diesem Umstande für die Praxis kein Anlaß zu Befürchtungen; denn man wird dieser erst spät auftretenden Krankheit leicht entgegenwirken können, indem man mit dem Abzug von der Hefe nicht zu lange wartet

Digitized by Google

und dann durch Einbrennen oder durch Zusatz von Kaliummetasulfit weitere bakterielle Einwirkungen verhindert. Wenn man durch Zusatz von Chlorammonium und Reinhefe den Gärvorgang beschleunigt, so wird man entsprechend früher zu diesen Maßnahmen schreiten müssen. [Gä. 342] Richter.

Kellerversuche zur Erzielung reiner Gärung und Gesunderhaltung der Obstweine.

Von **H. Müller-Thurgau** und **A. Osterwalder**[1]).

Weitaus größere Schwierigkeiten als die Traubenweine bieten bei der Kellerbehandlung die meisten Obstweine, und zwar ganz besonders milde, säure- und gerbstoffarme Birnweine. Zur Überwindung dieser Schwierigkeiten haben Verff. schon seit Jahren eine Reihe von Laboratoriumsversuchen ausgeführt, die nun im vorliegenden durch Kellerversuche in Fässern ergänzt werden sollten, um auch die bei der praktischen Obstweinbereitung auftretenden Verhältnisse zu berücksichtigen.

Die größten Schwierigkeiten bei der Herstellung und Pflege säure- und gerbstoffarmer Obstweine bietet bekanntlich der Milchsäurestich, d. h. die Bildung von Essigsäure und Milchsäure nebst anderen Produkten aus Zucker. Der Vorgang ist wohl zu unterscheiden vom Essigstich, welcher nur bei reichlichem Luftzutritt eintritt und daher durch Luftabschluß leicht verhindert werden kann. Die Essigsäurebildung beim Milchsäurestich dagegen ist unabhängig vom Luftzutritt und gerade aus diesem Grunde weitaus schwieriger zu verhindern. Um dem Milchsäurestich vorzubeugen, ist neben Vermeidung zu hoher Temperatur eine möglichst rasche Vergärung des Zuckers durchaus notwendig. Ein in diesem Sinne wirkendes Mittel besteht nun in der richtigen Anwendung von Reinhefe. Im Zusatz von Ammoniumverbindungen besitzen wir ein weiteres Mittel, um namentlich im Verein mit Reinhefe die Gärung noch wesentlich zu beschleunigen. Wenn nun aber trotzdem auch bei solchen Versuchen, wo die Gärung einen sehr raschen Verlauf nahm und der

[1]) Separatabdruck aus dem Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz 1920, S. 37.

Digitized by Google

Zucker bald verschwand, erhebliche Mengen Essigsäure entstanden und die Getränke stichig wurden, so mußte man zu der Schlußfolgerung gelangen, daß die Essigsäure in unter Luftabschluß gehaltenen Getränken nicht nur aus Zucker, sondern auch aus anderen Verbindungen entstehen könne, wie dies dann auch genauere Feststellungen wirklich ergaben. Durch Zusatz von Reinhefe und Ammoniumverbindungen vermag man also wohl eine rasche Vergärung des Zuckers herbeizuführen und den eigentlichen Milchsäurestich zu verhindern, was an sich von großer Bedeutung ist, indessen ist damit noch keine Gewähr gegen nachträgliche Entstehung von Essigsäure geboten, wenn diese aus anderen, von der Hefe nicht angreifbaren Stoffen gebildet werden kann. Verff. haben daher in ihre Versuche auch noch ein weiteres Mittel, nämlich die schweflige Säure einbezogen, die bei richtiger Anwendung es ermöglicht, ungünstige Bakterieneinwirkungen zu hemmen, ohne den günstigen Erfolg der beiden gärungsfördernden Mittel zu beeinträchtigen, so daß bei ihrer gemeinsamen Anwendung und ihrem Zusammenwirken im praktischen Betrieb, wie die Versuche zeigen, das erstrebte Ziel: rasche Gärung und Gesunderhaltung, in der Tat erreicht werden kann.

Verff. stellten im ganzen 4 Faßversuche an, der erste bezweckte, den Einfluß der Reinhefe darzutun, beim zweiten kam neben dieser noch eine Ammoniumverbindung, Chlorammonium, beim dritten und vierten Versuch sollten zudem die Wirkungen der schwefligen Säure geprüft werden.

Die Ergebnisse zeigen, daß bei milden, säure- und gerbstoffarmen Obstweinen der Gärvorgang durch die Anwendung von Reinhefe, namentlich bei gleichzeitigem Zusatz einer Ammoniumverbindung, sich wesentlich beschleunigen läßt, daß aber der so erzielte raschere Verlauf und die frühere Beendigung der Gärung keine Schutzmittel bilden gegen jene nachträgliche Erkrankung, bei der flüchtige Säure und Milchsäure aus Glyzerin und anderen Extraktstoffen gebildet werden. In der schwefligen Säure besitzen wir ein Mittel, die Krankheitserreger (Bakterien) in ihrer Entwicklung zu hemmen oder zu töten. Wesentlich für den Erfolg ist aber die richtige Anwendung dieses Mittels, nämlich vor der Vermehrung der Bakterien. Da nun eine solche beim Milchsäurestich (Mannitgärung) schon während der alkoholischen

Digitized by Google

Gärung eintreten kann unter Zersetzung des Zuckers in Essigsäure und Milchsäure usw., sodann aber auch nach abgeschlossener Gärung, in welchem Fall dann andere Substanzen (Glyzerin) ebenfalls unter Bildung von Essigsäure und Milchsäure zerlegt werden, so ist einmal ein Schutz gegen diese Vorgänge durch Herbeiführung einer möglichst rasch verlaufenden vollständigen Gärung mittels Zusatz von Reinhefe und einer Ammoniumverbindung zu erzielen, sodann aber auch durch sofortigen Abzug des Obstweines vom Trub nach Abschluß der Gärung und gleichzeitigem Zusatz von schwefliger Säure, z. B. von Kaliummetasulfit. Ist man nicht in der Lage, jene Mittel, die eine rasche Gärung herbeiführen, anzuwenden, so ist durchaus geboten, schon vor der Gärung einzugreifen, und zwar in Obstsäften aus überreifen Birnen durch Zusatz von größeren Mengen schwefliger Säure bzw. von Kaliummetasulfit. In allen Fällen ist der Obstwein nach Abschluß der Gärung sofort abzuziehen und einzubrennen oder mit Kaliummetasulfit zu behandeln, um jene bakteriellen Zersetzungsvorgänge, die sich erst nachträglich in vergorenen Getränken einstellen können, zu verhindern.

[Gä 341] Richter.

Untersuchungen über den Einfluß von Temperaturen auf Fermente, besonders auf Lab und Pepsin.

Von **A. König**[1]).

Die Ergebnisse der Arbeit sind kurz die folgenden: Das Labferment läßt sich in verdünnter Lösung durch Temperatursteigerung sehr stark beeinflussen. Lab und Thrombin verhalten sich gegenüber Temperatursteigerungen gleich. Das Lab, in Glyzerin gehalten, behält die Wirkungsstärke viel länger. Man kann Temperaturen bis und mit 40° C auf Lab-Glyzerinextrakt einwirken lassen, ohne daß die gerinnungserregende Wirkung des Labfermentes geschädigt wird. Das konz. Labextrakt, wie es von Baumgartner in Zürich in den Handel kommt, zeigt sich gegen Temperatursteigerungen widerstandsfähiger als die wässerige Verdünnung dieser konz. Lösung. Die Milch enthält

[1]) Biochem. Zeitschrift 1920, 110, S. 226 bis 286; nach Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel 1921, Heft 9/10 42. Band, S. 258.

Digitized by Google

Schutzstoffe gegen die schädigende Wirkung der Temperatursteigerung auf das Labferment. Steigt die Menge der Milch bei gleichbleibender Labmenge, so wird dadurch der Ablauf der Gerinnung verzögert. Bei der Milchgerinnung laufen zwei Prozesse nebeneinander her; erstens beschleunigt die Temperatursteigerung den Gerinnungsvorgang, zweitens schädigt die Temperatursteigerung auf das isolierte Labferment dessen Gerinnungsvermögen. Befindet sich aber das Lab in der Milch, so macht sich diese Schädigung infolge der Schutzwirkung der Milch erst von 45° C an geltend. — Wird das Pepsin in wässeriger Verdünnung durch Temperaturen beeinflußt, so zeigt sich, daß die Kaseinverdauung, bei einwirkenden Temperaturen bis 40° C auf das Pepsin allein, konstant bleibt. Eine Hemmung tritt erst ein, wenn man 45° C auf das isolierte Pepsin einwirken läßt. Das käufliche Pepsinum liquidum verhält gegenüber Temperatureinwirkungen wie die 100 fache Verdünnung davon. — Die spaltende Wirkung der Diastase auf Stärke bleibt bei einwirkenden Temperaturen von 5 bis 40° C unverändert. Erst Temperaturen von 45° C an, schädigen das Spaltungsvermögen der Diastase. Lab in Glyzerin, Pepsin und Diastase zeigen dasselbe Verhalten gegenüber isoliert auf sie einwirkenden Temperaturen. Das konz. Labextrakt und die wässerige Verdünnung davon verhalten sich gegenüber Temperatureinwirkungen nicht gleich, wie Lab in Glyzerin, Pepsin und Diastase. Lab und Pepsin werden in wässeriger Verdünnung durch Temperatursteigerungen nicht gleich beeinflußt; dies spricht zugunsten der Auffassung, daß Lab und Pepsin zwei verschiedene Fermente sind.

[Gä 336] Red.

Einfluß des Reifegrades des Obstes auf die Förderung der Gärung durch Zusatz verschiedener Stickstoffverbindungen.

Von **H. Müller-Thurgau** und **A. Osterwalder**[1]).

Verff. haben in einer früheren Arbeit nachgewiesen, daß der gegenüber Traubensäften verhältnismäßig geringe Gehalt an stickstoffhaltiger Hefenahrung der Obstsäfte ein Hauptgrund ihrer langsamen Gärung ist und daß bei gewissen Obstweinen der Zusatz

[1]) Separatabdruck aus dem Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz 1920.

Digitized by Google

von Salmiak und Ammoniumphosphat die Gärung in hohem Grade zu beschleunigen vermag. In der vorliegenden, im Jahre 1917 durchgeführten Untersuchung sollte nun festgestellt werden, welchen Einfluß der Reifegrad des Obstes auf den Gärverlauf und dessen Förderung durch Stickstoffverbindungen ausübt, denn möglicherweise enthalten Früchte in einem gewissen Reifezustand genügend stickstoffhaltige Hefenährstoffe, in einem andern dagegen nicht, und es wäre dann ein Zusatz von solchen nur im letzteren Fall erforderlich. Es wurden Säfte aus reifem Obst, sodann solche aus nicht ganz reifen, etwa einige Wochen vor der vollständigen Reife geernteten Früchten und endlich Säfte aus überreifen, teigigen Birnen untersucht.

Das Obst wurde jeweils von demselben Baume entnommen, sofort nach der Ernte gemahlen und der Saft abgepreßt. Ein Teil des Saftes blieb ohne weiteren Zusatz, ein anderer erhielt einen Zusatz von 0.4 *g* Chlorammonium pro *l* und ein dritter einen gleich großen von neutralem Ammoniumkarbonat. Von jeder Menge wurde die eine Hälfte ohne Reinhefezusatz belassen, der anderen die Reinhefe Wädenswil zugesetzt, und zwar jeweils 5 *ccm* einer frischen Kultur auf 1 *l* Saft. Mit diesen Säften wurden dann Gärflaschen mit je 500 *ccm* gefüllt und diese bei etwa 16° im Dunkeln aufbewahrt, um dann durch regelmäßige Wägungen den Verlauf der Gärung festzustellen. Nach Abschluß der Gärung fand eine Untersuchung der Obstweine auf ihren Gesundheitszustand statt, die sich auf den Gehalt an Gesamtsäure, flüchtiger Säure und Milchsäure, sowie auf die Zusammensetzung des Trubes erstreckte. Eine umgehende chemische Untersuchung wurde dann einige Monate später vorgenommen. Für die Untersuchungen dienten folgende vier Birnensorten: Theilersbirne, Schweizer Wasserbirne, Marxenbirne und Sürlerbirne.

Schlußfolgerungen: Die Versuche bestätigten zunächst die in der früheren Arbeit der Verff. mitgeteilten Ergebnisse bezüglich der Einwirkung von Stickstoffzusätzen auf die Gärung der Obstweine. Es zeigte sich nun, daß der günstige Einfluß solcher Zusätze auf die Gärung bei den Säften aus reifen Birnen stärker hervortrat, als bei jenen aus unreifen, woraus zu schließen ist, daß bei zunehmender Reife der Gehalt an für die Hefe assimilierbaren Stickstoffverbindungen abnimmt. Wo Rein-

Digitized by Google

hefe angewendet wurde, verlief denn auch die Gärung in den Säften aus unreifen Birnen mindestens ebenso rasch, als in jenen aus reifen Früchten. Es hat also der höhere Gerbstoffgehalt, durch den sich die Säfte aus unreifem Obst durchweg auszeichnen, entgegen schon geäußerten Vermutungen, nicht etwa einen merkbaren gärungshemmenden Einfluß ausgeübt, weder direkt durch die herbe Beschaffenheit des Saftes, noch indirekt durch Fällung assimilierbarer Stickstoffverbindungen durch den Gerbstoff. Wenn nun auch der Zusatz von Saft aus unreifen Birnen zu solchem aus reifen die Gärung des letzteren keineswegs hemmen würde, so müßte er doch wegen des ungünstigen Einflusses auf den Geschmack in gewissen Grenzen bleiben.

Es hat sich auch bei diesen Versuchen wieder gezeigt, daß die Hefeflora auf den Birnen, ganz besonders auf den unreifen, eine ungünstige Beschaffenheit aufweist. Nicht allein finden sich wenig Gärhefen, sondern es bedürfen dieselben auch längerer Zeit, bis sie sich zu vermehren und Gärung hervorzurufen vermögen, daher überall der schleppende Verlauf und die lange Dauer der Gärung. Der Zusatz von Reinhefe hat daher auch in allen Fällen vorzüglich gewirkt, besonders dann, wenn ihre Vermehrung durch Stickstoffzusätze noch begünstigt wurde. So kam es vor, daß sehr herb schmeckende Säfte, z. B. Theilersbirn- und Marxenbirnsaft aus unreifen Birnen, im Laufe zweier Wochen vollständig zu Ende gärten. Ein so rascher Gärverlauf vermag dann auch ungünstig wirkende Organismen zu unterdrücken, so z. B. beim Sürlerbirnensaft die gewöhnlich in großen Mengen (bis 70%) auftretenden zugespitzten Hefen (Saccharomyces apiculatus).

Den Gesundheitszustand der Obstweine vermochten die Ammoniumverbindungen nur wenig zu beeinflussen. Nur bei jenen aus überreifen Theilersbirnen, reifen Marxenbirnen und unreifen Wasserbirnen war eine nachteilige Wirkung des Ammoniumkarbonats festzustellen, die aber nicht durch den Stickstoffgehalt verursacht wurde, sondern durch die dadurch bewirkte schwache Entsäuerung, da die betreffenden Obstsäfte bei Zusatz von Ammoniumkarbonat früher und stärker milchsäurestichig wurden. Der durch Zusatz von Reinhefe und einer Ammoniumverbindung erzielte rasche Gärverlauf vermochte die Obstweine der raschen vollständigen Vergärung des Zuckers wegen vor Milchsäurestich zu schützen. Wenn trotzdem

Digitized by Google

auch diese Obstweine nachträglich noch stichig wurden, so kann es sich dabei nicht um Milchsäurestich (Mannitgärung) handeln, sondern um die Bildung von Milchsäure und Essigsäure aus anderen Substanzen, wie Glyzerin, Pentosen usw. Es ist leicht, solche Obstweine vor diesen Umsetzungen zu schützen, indem man sie nach Abschluß der Gärung von der Hefe abzieht und bei dieser Gelegenheit einbrennt oder mit Kaliummetasulfit behandelt.

Mit einer langandauernden Gärung in den ohne Reinhefezusatz und Stickstoffverbindung gelassenen Säften, wie sie Verff. in ihren Versuchen beobachteten, hat man auch in praktischen Betrieben zu rechnen. Hier tritt mit herannahendem Winter noch eine starke Abkühlung der Keller ein, so daß alsdann die Gärung gänzlich unterbrochen wird. In derartigen Obstsäften kann nun bei steigenden Temperaturen sehr leicht Milchsäure- oder Essigstich eintreten, die die Gärung noch weiter zu verzögern imstande sind. Sehr oft lassen sich bei rechtzeitigem Einschreiten derartige unvollständig vergorene Obstsäfte durch Anwendung von Ammoniumverbindungen fertig vergären, wie Verff. in zahlreichen Fällen, besonders bei einer Reihe von Gelbmöstlersäften feststellen konnten. Durch Bundesratsbeschluß vom 9. Februar 1920 ist infolgedessen unter die Stoffe, die bei der Kellerbehandlung der Obstweine Verwendung finden dürfen, nun auch bis auf weiteres Ammoniumsulfat bis zu 20 *g* auf 1 Hektoliter aufgenommen worden. [Gä. 340] Richter.

Kleine Notizen.

Zur Theorie der Invertasewirkung. Von L. Michaelis und M. Rothstein[1]). In früheren Arbeiten wurde gezeigt, daß die Anfangsgeschwindigkeit der Zuckerinversion durch Invertase als Funktion von P_H dargestellt die Form einer Dissoziationskurve hat. Nimmt man an, daß die Invertase eine Säure sei und die Geschwindigkeit ihrer Wirkung der Konzentration der indissoziierten Invertasemoleküle proportional sei, so hat der Parameter jener Kurve die physikalische Bedeutung der Säuredissoziationskonstanten der Invertase. Es konnte ferner gezeigt werden, daß die Inversionsgeschwindigkeit von der Zuckerkonzentration in einer Weise abhängig ist, daß die Annahme gemacht werden darf, daß die Saccharose mit der Invertase eine Verbindung eingehe, welche spontan nach Art einer monomolekularen Reaktion in die Endprodukte des Prozesses zerfällt. Damit verliert der Parameter der Invertase-P_H-Kurve seine Bedeutung als Dissoziationskonstante der Invertase.

[1]) Biochemische Zeitschrift Band 110, S. 217, 1920; nach Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie 784ste Lieferung, Mai 1921. S. 329.

Digitized by Google

Der Parameter mußte vielmehr eine Funktion der Konzentration der Saccharose sein.

Eine experimentelle Prüfung zeigte aber, daß der Parameter von der Zuckerkonzentration unabhängig ist. Es muß demgemäß von der Invertasewirkung folgendes Bild entworfen werden: Die Invertase, über deren Natur selbst noch nichts Bindendes ausgesagt werden soll, verbindet sich mit 1 Mol. Saccharose zu einer Verbindung, welche eine Säure von der Dissoziationskonstanten 3.10^{-7} ist. Diese Säure befindet sich unter den bei den Versuchen eingehaltenen Bedingungen im Zustand der molekularen Dispersion und dissoziiert wie eine gewöhnliche, echt gelöste Säure. Die undissoziierten Moleküle dieser Säure zerfallen spontan in die Produkte des enzymatischen Prozesses, die Anionen dagegen sind haltbar. Dies erklärt den Einfluß von P_H auf die Enzymwirkung zwischen P_H etwa $= 3.5$ bis ins alkalische Gebiet. Die Abnahme der Wirkung bei $P_H < 3.5$ läßt dagegen bis heute noch die Möglichkeit mehrerer Drehungen zu. [Gä. 318] Red.

Literatur.

Jahresbericht für Agrikultur-Chemie. Vierte Folge, II. 1919. Herausgegeben von Prof. Dr. F. Mach. 563 Seiten. Preis 200.—. Verlag von Paul Parey, Berlin 1921.

Der zweite Teil des Jahresberichtes von 1919 behandelt in bekannter Weise sehr eingehend und ausführlich die auf dem Gebiete der Agrikulturchemie erschienenen Arbeiten. Der starke Umfang dieses Bandes beweißt, wie stark auf diesem Gebiete gearbeitet worden ist. Um so notwendiger wird die Herausgabe eines solchen Jahresberichtes, damit der Forscher sich schnell über die erschienenen Arbeiten unterrichten kann. Somit bildet Machs Jahresbericht eine wertvolle Ergänzung unseres Zentralblattes, und er darf in keiner landwirtschaftlichen Bibliothek fehlen. [Li. 246] Red.

Pflanzenbau und Kohlensäure. Von Dr. Hugo Fischer, Essen. Preis 12.—*M*. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83.

Verfasser hat sich bemüht, mit der nötigen Ausführlichkeit und doch in möglichster Kürze eine Darstellung der Kohlensäure-Frage zu geben, eines Gegenstandes, der vielleicht in nicht allzu ferner Zukunft eine wichtige Rolle in der deutschen Volksernährung und Volkswirtschaft spielen kann. Zahlreiche Versuche haben gezeigt, daß unter Berücksichtigung der Kohlensäure Mehrerträge aus unseren Feldern und Gärten herauszuholen sind, und Mehrerträge hat Deutschland so dringend nötig! Dem Buch ist eine recht weite Verbreitung in landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kreisen zu wünschen, wenn auch die Bedeutung der Kohlensäurefrage noch nicht von allen Seiten anerkannt wird. Aber weitere Versuche werden diese Frage klären. [Li. 247] Red.

Die neuentdeckten lebenswichtigen Nährstoffe. Vitamine. Nach dem Stand der neuesten Forschungen. Von W. Weitzel. Verlag der Ärztlichen Rundschau Otto Gmelin, München, Wurzerstr. 1 b. Preis 6.—*M*.

Die Forschungen der letzten Jahre sind für die Ernährungslehre von solcher Bedeutung, daß sie volle Beachtung verdienen. Das Nachlesen der in Archiven und Zeitschriften zerstreut niedergelegten Forschungsergebnisse ist zeitraubend und mit erheblichen Kosten verbunden. Die absichtlich kurze, aber eindringliche Fassung der Abhandlung erleichtert ihre Anschaffung und ermöglicht schnelles Orientieren. Im kurzen Rückblick werden die unzulänglichen

Digitized by Google

Hypothesen, welche die Mißerfolge einer chemisch reinen Nahrung zu erklären suchen, aufgeführt; z. B. Fehlen der wichtigen Mineralstoffe, der Geruch- und Geschmackstoffe, der Nahrungsschlacken, der vollwertigen Eiweißkörper.

Die Bewertung einer Nahrung nach den bisher geltenden Grundsätzen ist ungenügend; der Mangel der wasser- und fettlöslichen Extraktstoffe führt zu Beri-Beri, Skorbut, Barlow, hämorrhagischen Erscheinungen, Pellagra, setzt die Widerstandskraft des Körpers herab (Grippeepidemien und Zunahme der Tuberkulose bei fett-lipoidarmer Ernährung während der letzten Kriegsjahre (mangelhafte Bildung der Immunkörper), verhindert Ansatz der Mineralstoffe, besonders Ca. (Wachstumsstörung, Gewichtsstillstand, Rachitis, Osteomalacie). Kohlehydratreiche Ernährung, Unterernährung und Mangel an Vitaminen verursacht Wasseransatz, Hungerödeme. Zahlreiche interessante Beobachtungen und Versuche sind der Abhandlung vom Anstoß und Ausgangspunkt bis zum heutigen Stande der Forschung beigefügt.

Es werden die gebräuchlichsten Nahrungsmittel auf ihren Gehalt an den verschiedenen Vitaminen geprüft und am Schlusse tabellarisch aufgeführt. Wir lernen den Einfluß der Temperatur, der Höhe und Dauer des Trocknens, des Keimens, des Lagerns, des Sterilisierens und Pasteurisierens kennen. In Form einer Diskussion wird die Art der biologischen Einwirkung besprochen. Die Literaturangabe ist so vollständig, daß keine bis jetzt erschienene Veröffentlichung auf diesem Gebiet bis zum Jahre 1921 übersehen ist, sowohl der deutschen, amerikanischen wie englischen Forscher.

[Li. 248] Red.

Dr. L. Richter †

Am 1. März 1922 starb in Krauschow bei Züllichau Dr. L. Richter, ein langjähriger Mitarbeiter am Zentralblatt. Er war am 11. Mai 1863 geboren, studierte in Greifswald, war dann 2. Assistent an der pflanzenphysiologischen Versuchsstation in Tharandt, ging 1888 nach Portugal, wo er im Auftrage der dortigen Regierung das agrikulturchemische Hauptlaboratorium in Oporto einrichtete und verwaltete. Seit 1893 war er 1. Assistent in Tharandt und trat 1910 in den Ruhestand. Mitarbeiter am Zentralblatt für Agrikulturchemie war er seit 1896 und wer die Bände unserer Zeitschrift durchblättert, wird finden, daß Dr. Richter einer der fleißigsten Mitarbeiter gewesen ist, der mit großem Geschick selbst die schwierigsten Arbeiten treffend zu referieren wußte.

WIR WERDEN IHN NICHT VERGESSEN.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Düngung.

Über Stickstoffkopfdüngung mit „Jauchedrill".

Von E. Blanck, W. Geilmann, F. Giesecke und F. Alten[1]).

Das Unterbringungsverfahren der Jauche vermittels des Plath-Patent-Jauchedrills sollte in einem Versuch mit Zuckerrüben gegenüber der Wirkung oben aufgebrachter und untergehackter Jauche geprüft werden. Als Vergleichsdünger dienten Salpeter als solcher und Salpeter in wässeriger Lösung, letzterer gleichfalls durch den Jauchedrill in den Boden eingebracht. Die diesbezüglichen Feldversuche wurden auf einem tiefgründigen Lehmboden nach den Regeln des exakten Felddüngungsversuches bei einer Parzellengröße von je 1 *a* durchgeführt, und die Ernten auf Trockensubstanz, Stickstoff- und Zuckergehalt untersucht.

Kurz zusammengefaßt lauten die Ergebnisse wie folgt:

Die Stickstoffkopfdüngung vermittels des Plathschen Jauchedrills hat in vorliegendem, den Charakter eines allgemeinen Vorversuches tragenden Düngungsversuch erheblich besser abgeschnitten, als wenn die Jauche obenauf oder untergehackt dem Felde anvertraut wird. Jedoch dieses an und für sich günstig lautende Ergebnis erleidet eine gewisse Einschränkung durch den Ausfall der den diesbezüglichen Befunden anhaftenden wahrscheinlichen Schwankungen. Es muß aber andererseits auch darauf hingewiesen werden, daß der Versuch unter den denkbar ungünstigsten Bedingungen zur Durchführung gelangte, insofern einmal die Stickstoffgrunddüngung eine sehr beträchtliche war und die Tiefe der Unterbringung der Jauche durch den Jauchedrill nur 5 *cm* betrug. Hierzu gesellte sich noch der Umstand, daß am Tage der Bejauchung eine äußerst hohe Temperatur herrschte. Ferner hat der Versuch ergeben, daß die mit dem Plathschen Jauchedrill

[1]) Journal für Landwirtschaft, 69. Band 1921, S. 215 bis 235.

Digitized by Google

verabreichte Jauche gleich günstig wie der als Kopfdünger gereichte Salpeter gewirkt hat.

Die Versuche sollen unter günstigeren Bedingungen fortgesetzt werden. [D. 608] Blanck.

Düngungsversuche mit verschiedenen Phosphorsäuredüngern zu Zuckerrüben.

Von Dr. **O. Nolte**, Braunschweig[1]).

Den Düngerwert von Rhenaniaphosphat gegenüber anderen Phosphaten hat Verf. in Freilandversuchen geprüft, die an Zuckerrüben auf fruchtbarem, mildem Lehmboden ausgeführt wurden. Als Grunddüngung wurden 100 *kg* je *ha* Stickstoff und ebenso Kali gegeben. Die Erntefeststellung erbrachte im Mittel:

	Ertrag von 1 *ha*		Reingewinn der Phosphorsäuredüngung vom *ha*
	Rübe *dz*	Blatt *dz*	
ohne Phosphorsäure	322.0	179.0	—
Superphosphat	362.5	195.0	1725 ℳ
Thomasmehl	361.5	187.5	1750 „
Rhenaniaphosphat	361.5	188.5	1760 „
Knochenmehl	337.0	187.0	608 „

Zusammengefaßt ergab sich Folgendes:

1. Eine Düngung mit 80 *kg* P_2O_5 hat noch höhere Erträge und Reingewinne erbracht als solche von 10 *kg* auf einer auch während des Krieges mit P_2O_5 gedüngten Parzelle.

2. Die zitratlösliche P_2O_5 hat nicht besser gewirkt als die zitronensäurelösliche des Thomasmehls und Rhenaniaphosphats.

3. Thomasmehl und Rhenaniaphosphat haben gleich hohe Erträge und Reingewinne erbracht.

4. Die P_2O_5 des Knochenmehls hat mit den anderen Phosphaten nicht wetteifern können.

5. Bei den mit Thomasmehl und Rhenaniaphosphat gedüngten Rüben war durchweg ein höherer Zuckergehalt festzustellen als bei den mit Superphosphat und Knochenmehl gedüngten und bei den ohne P_2O_5 verbliebenen. [D. 606] G. Metge.

[1]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 41 (1921), S. 463 bis 464.

Digitized by Google

Versuche mit chlorfreien Kalisalzen zu Kartoffeln.

Von Dr. **O. Nolte**, Braunschweig[1]).

Vergleichende Feldversuche auf schwerem, mildem Lehmboden wurden mit schwefelsaurer Kalimagnesia, Chlorkali und Chlorkali und Kieserit (24.66% Magnesia) mit günstigem Erfolge zumal der letzteren beiden Düngungsarten ausgeführt. Auf die Stärkeerträge schien die Kalidüngung einen Einfluß nicht geübt zu haben. Auf mildem, schwach humosem Sand blieb die Düngung mit Kalimagnesia ohne Wirkung, die Düngungen mit Chlorkali bzw. Chlorkali und Kieserit brachten beachtenswerte Mehrerträge gegenüber den ohne Kaligaben verbliebenen Schlägen.

Bei weiteren Versuchen auf schwach humosem Diluvialsand, welche die Wirksamkeit magnesiahaltiger Kalidüngung gegenüber magnesiafreier bei der Kartoffel erweisen sollten, wirkte weder das Chlorkali noch die Kalimagnesia ertragssteigernd, während das erstere unter Beigabe von Kieserit eine Ertragserhöhung von 9 *dz* je *ha* verursachte.

Versuche mit steigenden Gaben an schwefelsaurem Kali ergaben im Gegensatz zu entsprechenden Versuchen mit magnesiahaltigen Kalisalzen, daß selbst bei den Höchstgaben von 2.5 Ztr. je Morgen beachtenswerte und gewinnbringende Mehrerträge erzielt wurden. [D. 607] G. Metge.

Pflanzenproduktion.

Die Bildung der Kohlehydrate in den Pflanzen.

Von **E. C. C. Baly** und **J. M. Heilbron**, Liverpool[2]).

Die erste Stufe in der Synthese der pflanzlichen Verbindungen ist in der Bildung des Formaldehyds gemäß der Gleichung $CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2$ nach A. v. Bayer gegeben. Die zweite Stufe würde dann in der Polymerisation des Formaldehyds zu den verschiedenen Zuckerarten vorliegen, deren Moleküle durch

[1]) Zeitschrift der Landwirtschaftskammer Braunschweig 1920, S. 397. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 36 (1921), S. 3 und 136. Nach: Die Ernährung der Pflanze XVII (1921), S. 143 und 145.

[2]) Journ. of the Society of Chem. Industry V. 40 (1921), S 377; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie, 792. Lieferung (1921), S. 7 bis 16 (G. Dorfmüller).

Digitized by Google

Kondensation unter Wasseraustritt die höher molekularen Kohlehydrate von der allgemeinen Formel $(C_6H_{10}O_7)n$ bilden. Neben rein chemischen Vorgängen bedürfen noch andere Tatsachen der Aufklärung. Kohlendioxyd und Wasser bilden nur unter Energiezufuhr Formaldehyd. Auch die Kondensationsvorgänge erfordern Energieaufnahme. Die erforderliche Energie wird durch die Pflanze in Form von Licht bei der Assimilation von Kohlensäure aufgenommen. Das Chlorophyll absorbiert das Licht und beschafft die für den synthetischen Aufbau nötige Energie; es spielt in der lebenden Pflanze die Rolle eines Photokatalysator. Die quantitativen Untersuchungen einer anderen photochemischen Reaktion, nämlich der Vereinigung von Wasserstoff und Chlor unter Lichteinfluß, geben den Verff. Anhaltspunkte zur Aufklärung der Synthesen in der Pflanze[1]). Die Notwendigkeit eines anorganischen Katalysators zur Bildung des Formaldehyds haben Moore und Webster[2]) angenommen. Nach Feststellungen der Verff. konnten deutliche Spuren von Formaldehyd nachgewiesen werden, wenn während der Einwirkung des Lichtes die wässerige Lösung durch einen Strom von Kohlendioxydblasen in Bewegung gehalten wird. Im ultravioletten Licht bildet sich im sauerstoffhaltigen Wasser Wasserstoffsuperoxyd. Durch die Bewegung bleibt neben der Ameisensäure Formaldehyd nachweisbar. Auch die Polymerisation vermag in bewegter Lösung nicht restlos alsbald stattzufinden. Geschützt wird der Formaldehyd durch Zusatz von Paraldehyd oder Natriumphenolat, die nur langwelliges ultraviolettes Licht absorbieren. Es ist kaum daran zu zweifeln, daß im ultravioletten Licht ein Licht-Gleichgewichtszustand zwischen Kohlehydrat, Formaldehyd und Kohlendioxyd besteht.

Kohlehydrate können aus Kohlendioxyd und Wasser synthetisch dargestellt werden mit Formaldehyd als Zwischenprodukt. Die beiden Phasen erfordern zur Durchführung Licht von verschiedener Wellenlänge und können auf photokatalytischem Wege verwirklicht werden. Es gibt aber keine bestimmten Anzeichen, die für die Bildung von Formaldehyd als Zwischenprodukt beim Vorgange in der lebenden Pflanze sprechen. Andererseits ist es klar, daß kein freier Formaldehyd entstehen kann, wenn

[1]) Trans. Chem. Soc. 117 (1920), S. 1474, 1489.
[2]) Proc. Royal Soc (B) 97 (1914), S. 163, 556; 90 (1918) S. 168.

Digitized by Google

der Photokatalysator im Blatt vorhanden ist, da der ganze Vorgang in ein und demselben Komplex sich abspielt. Der mit den empfindlichsten Proben nicht gelungene Nachweis des Formaldehyds kann nicht länger mehr als Einwand gegen die Annahme gelten, daß der Formaldehyd als das Produkt der ersten Phase der photochemischen Synthese aus Kohlendioxyd und Wasser zu betrachten ist. Nach der chemischen Natur des Chlorophylls zu schließen, ist es sehr wahrscheinlich, daß in ihm eine ideale Substanz zur Verwirklichung der beiden Phasen auf photokatalytischem Wege vorliegt. Chlorophyll ist gefärbt und absorbiert daher Sonnenlicht. Es hat die Fähigkeit, Additionsverbindungen mit der Kohlensäure einzugehen und dann den gebildeten Formaldehyd im Komplex festzuhalten. Die zur Photokatalyse notwendige Identität der infraroten Schwingungen ist daher während der beiden Phasen gewährleistet. Zweifellos wird durch das Chlorophyll eine völlige Verschiebung des Gleichgewichtes zugunsten des Kohlehydrates erfolgen, da das Chlorophyll die Strahlen absorbiert, die das Kohlehydrat zerlegen. Aus diesem Grund ist die Pflanze zur Kohlehydratbildung befähigt, wenn das Kohlendioxyd in sehr geringer Konzentration vorliegt. Nach Willstätter entstehen Additionsverbindungen, wenn das Chlorophyll in kolloidal-wässriger Lösung vorliegt. Dieser Vorgang entspricht der ersten Phase der Photokatalyse. Der Chlorophyll-Kohlensäure-Komplex absorbiert sofort weiterhin Energie, wenn die erste, die Formaldehydphase durchlaufen ist, denn die Energieaufnahme erfolgt im Sonnenlicht durch den Komplex ununterbrochen. Die Endphase ist durch die Oxydation des Formaldehydsuperoxyd-Körpers und durch die Abspaltung des Formaldehyds in seiner aktivierten Form gegeben, die sogleich der Polymerisation zu Zucker unterliegt. Über die Funktionen von Willstätters Chlorophyll A und B werden in diesem Zusammenhange näher zu erforschende Vermutungen ausgesprochen. Das Studium des Problems in seiner einfachsten Form läßt nach Überwindung der elementaren Schwierigkeiten endgültigen Erfolg erhoffen.

[Pfl. 970] G. Metge.

Digitized by Google

Beobachtungen und Untersuchungen über die Zuckerrübe.

Von Prof. Dr. **Ottavio Muneratti**, Rovigo[1]).

Die Verbesserungen der Rübenzucht und des Rübenanbaues zu ermitteln unter besonderer Berücksichtigung Italiens, ist Verf. seit langem mit Erfolg bemüht. Die als I. Teil bezeichnete vorliegende Arbeit zerfällt in zwölf Kapitel.

Nach Erörterungen über die Zuckerrübe in genetischer Beziehung, Beleuchtung der direkten und indirekten Schwierigkeiten bei der Auswahl des Sektionsmaterials, der Erblichkeit des Zuckergehaltes und des erworbenen Charakters stellt Verf. eine große Reihe bedeutungsvoller Fragen auf. Die Annahme, daß Samen aus nördlichen Ländern widerstandsfähiger und der Degeneration weniger ausgesetzt sei, ist noch nicht begründet. Seine höhere Keimkraft ist ein Merkmal landwirtschaftlicher Art, das durch die Umgebung hervorgerufen wird und nicht periodischer Natur ist. Die Fragen der Variebilität und der Korrelationen bei diesen zählen zu den verwickeltsten. Die vielseitigen Versuche führten noch zu keinen endgültigen Ergebnissen. Auf den festen Boden der Zahler stellt man sich zurzeit besser durch polarimetrische als durch biometrische Bestimmungen. Die Einflüsse der einzelnen und gesamten Witterungsfaktoren sind sehr groß. Die den norditalienischen Verhältnissen angepaßte Zuckerrübe ist eine eigene Pflanze. Zunächst wird man das Sinken des Zuckergehaltes der Rübe unter den klimatischen Verhältnissen des Po-Tales als unvermeidbar ansehen müssen.

Die Versuche H. B. Shaws über die Autosterilität der Rübe wurden fortgesetzt. Verfs. Ergebnisse zeigen, daß die Autosterilität keine absolute unabänderliche Eigenschaft der Beta vulgaris L ist. Die Forschungen des Verfs. über die Degeneration infolge von Inzucht und ihre Zusammenhänge mit der Befruchtung müssen unter eingehenden Prüfungen der Nachkommenschaften vertieft werden. Es steht jetzt fest, daß farbige Rüben als Nachkömmlinge weißer Rüben nicht auftreten, sofern jede Fremdbefruchtung ausgeschlossen wird. Die Erfolge der Selektion sind erwiesen. Die Behauptungen, der bereits erreichte äußerste Zucker-

[1]) Berichte der Academia dei Lincei, Reihe 5, Bd. 13, S. 177 bis 322 (1920); nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie 792. Lieferung (1922), S. 19 bis 26.

Digitized by Google

gehalt sei nicht erblich und leide bei Aussetzung der Selektion an Abfällen und Rückschlägen, sind unter Anwendung bewährter Verfahren nachzuprüfen. Die Auslese der Rüben unter Benutzung des Eintauchverfahrens in Kochsalz ist nur ein vorbereitendes Hilfsmittel. Es ist vielmehr die Dichte des Saftes aus einer minimalen Menge Rübenbreis mittels Refraktometers zu bestimmen. Die Isolierung der Mutterrüben ist untersuchungstechnisch zu vervollkommnen. Das System der sog. Wintersteckliuge hat sich nicht bewährt. Man wird auch die weiter angekündigten Arbeiten des Verfs. sorgfältig im ungekürzten Berichte studieren müssen. [Pfl. 969] G. Metge.

Wie ist die Frostgefahr beim Kartoffelbau auf Hochmoor wirksam zu bekämpfen?

Von Dr. **F. Brüne**, Bremen [1]).

Der Kartoffelbau stellt die Grundlage jedes mit Nutzen betriebenen Ackerbaues auf Hochmoor dar. Eine schwere Bedrohung für den Hochmoorwirt bildet die große Gefahr der Spätfröste. Unter den wirksamen Gegenmaßnahmen steht an erster Stelle eine nicht zu frühe Pflanzzeit. Die um Mitte Mai gepflanzte während der Zeit der Eisheiligen etwa geschädigte, Kartoffel erholt sich zwar schnell, aber jeder folgende stärkere Nachtfrost stellt den erhofften Ernteertrag mehr oder weniger vollständig in Frage. Darum muß die Grundregel lauten: Pflanzt die Kartoffel niemals im April, sondern erst gegen den 10. Mai innerhalb weniger Tage. Der zu befürchtenden Verzögerung der Ernte läßt sich durch den Anbau früher bis mittelspäter Sorten vorbeugen, mit denen außerordentlich hohe Knollenerträge erzielt werden können, da die Ernte in den Mooren wenig von der Menge und Verteilung der Niederschläge während der Wachstumzeit abhängt. Hierbei ist eine zweckentsprechende Regelung des Grundwasserstandes eine unerläßliche Voraussetzung. Ein rechtzeitiger Ausbau des Vorfluters ist innezuhalten, um ein schädliches Absinken des Grundwasserstandes zu verhüten. Der Grundwasserstand muß für Hochmoorkulturen im norddeutschen Klima während der

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche 9 (1922), S. 84 bis 89.

Digitized by Google

Wachstumzeit auf etwa 75 cm unter der Oberfläche gehalten werden. Der Moorwirt hat sich die unbedingte Herrschaft über das Wasser zu sichern. Er muß nach vorübergehender stärkerer Entwässerung und Durchlüftung des Bodens im Vorwinter mit einer möglichst hohen Grundwasserhaltung in das Frühjahr hineingehen, um auch trockene Jahreswitterung überstehen zu können. Stark entwässerte Moorflächen unterliegen der Gefahr der Nachtfröste im Frühjahr in erhöhtem Maße. Der feuchte Boden besitzt eine bessere Leitfähigkeit für Wärme; auch die Eigenwärme des Wassers verringert die Frostgefahr. Die über sehr lockerem und trockenem Moorboden lagernde Luftschicht erfährt vom Boden her keine Erwärmung. Man walzt deshalb die Kartoffelfelder vor dem Bepflanzen und vermeidet die stärkere Auflockerung des Bodens, etwa bei der Unkrautvernichtung, sowie das bei Hochmoorboden entbehrliche Behäufeln. Ist die Arbeit mit dem Hackpflug auf verunkrauteten Äckern nicht zu vermeiden, so ist der Boden nach dem Verfahren des Frhr. v. Lepel durch kleine Walzenkörper zwischen den Kartoffelreihen wieder zu befestigen. Ein weiteres Mittel zur Bekämpfung der Frostschäden im Hochmoor ist der Anbau besonders krautwüchsiger Kartoffelsorten, z. B. Parnassia, Silesia, Kartz v. Kameke, Zentifolie und Pepo. Die durch geringen Krautwuchs gekennzeichnete und abgebaute Landsorte Junker ergab nach Julifrösten eine Mißernte.

Zur Bekämpfung der Frostgefahr beim Kartoffelbau auf Hochmoor ist hiernach zu empfehlen: 1. Ausschließlicher Anbau von Kartoffelsorten mit starker Krautentwicklung; 2. Nicht zu frühe Pflanzzeit (im allgemeinen nicht vor dem 10. Mai); 3. Walzen der Kartoffelschläge unmittelbar nach dem Pflanzen sowie beim Vorhandensein geeigneter mehrteiliger Walzen auch zwischen den Kartoffelreihen nach dem Igeln; 4. Unterlassung des Behäufelns.

[Pfl. 971] G. Metge.

Ein Versuch über den Einfluß der Kornschwere des Saatgutes auf den Ertrag bei Hafer.

Von Dr. **Tornau**, Göttingen[1]).

Durch den vorliegenden Versuch sollte Klarheit darüber gewonnen werden, wie weit die Überlegenheit der großen Körner

[1]) Journal für Landwirtschaft 69. Band 1921, Seite 205 bis 213.

Digitized by Google

über die kleinen auf Grund der Übertragung höherer Wüchsigkeit gegenüber der gleichmäßigen erblichen Veranlagung beider Kornarten innerhalb reiner Linien zum Ausdruck kommt, wenn man alle ungünstigen Außeneinflüsse, welche die kleinen Körner stärker treffen, nach Möglichkeit ausschaltet. Ein solcher Versuch mußte am besten in Vegetationsgefäßen ausgeführt werden, weil hier die Regelung aller Vegetationsfaktoren möglich ist. Als Saatgut wurden Körner verschiedener Linien des Göttinger Hafers benutzt.

Der Versuch ergab, daß es für den schließlichen Ertrag vollständig gleichgültig ist, ob große oder kleine Körner zur Aussaat gelangen. Dagegen zeigte sich die Überlegenheit großer Körner darin, daß die Entwicklung der daraus erwachsenen Pflanzen schneller erfolgte. „In der Praxis und im Feldanbau, bei dem die äußeren Einflüsse eine andere Rolle spielen als beim Topfversuch, ist", nach dem Verf., „diese höhere Wüchsigkeit der großen Körner und die damit verbundene Widerstandsfähigkeit von größter Bedeutung und kann häufig den Ertrag wesentlich beeinflussen, wie zahlreiche Versuche lehren. Im vorliegenden Versuch kommt jedenfalls die gleichmäßige erbliche Veranlagung der großen und kleinen Körner klar zum Ausdruck und beherrscht die Entwicklung der Pflanzen, während die den größeren Körnern eigene höhere Wüchsigkeit unter den gegebenen Verhältnissen in der Ernte nicht entsprechend in Erscheinung tritt."

Ferner haben sich kaum Unterschiede zwischen den einzelnen Linien gezeigt, sondern vielmehr eine recht weitgehende Übereinstimmung, was als eine Folge langer Zuchtarbeit aufzufassen ist, die nur Linien mit gleichen Eigenschaften übrig gelassen hat.

[Pfl. 967] Blanck.

Familienzucht und Vererbung, besonders bei Zuckerrüben.

Von Prof. Dr. **Th. Roemer**, Halle[1]).

Unter „Familie" kann dreierlei verstanden werden: Gruppe, Nachkommenschaft oder Zuchtzweig (Linienzweig). Man hat sich besser jeweils für einen dieser unmißverständlichen Ausdrücke zu entscheiden. Im allgemeinen züchterischen Sprachgebrauch liegt dem Worte „Familienzucht" Familie = Nachkommenschaft zugrunde. Es ist darunter eine Züchtungsart zu verstehen, bei wel-

[1]) Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung 69 (1920), Seite 441 bis 448.

Digitized by Google

cher die Rüben je nach Mutterpflanze getrennt ausgelegt werden. Nach Fruwirth hat man darunter die Züchtung nach Individualauslese zu verstehen. Die Zuchtverfahren können mit und ohne Isolierung der Samenrüben ausgeführt werden. Es ist auch nicht einmal Voraussetzung für die Familienzucht, auch nicht für die Familienauslese, daß aus einer Nachkommenschaft entstammende Samenträger gegen Samenträger einer anderen Nachkommenschaft geschützt abblühen. An den Begriff „Familienzucht" „Individualauslese" ist nicht einmal die Bedingung geknüpft, daß das Auspflanzen der Samenträger (nicht der Rüben!) nach Nachkommenschaften gesondert erfolgt. Es kann daher Familienzucht verbunden sein mit sehr verschiedenen Bestäubungsverhältnissen, nämlich: 1. Isolierung der einzelnen Samenrüben, sei es räumliche, zeitliche oder künstliche Isolierung. 2. Zusammenpflanzung der Samenrüben jeder einzelnen Nachkommenschaft mit gleichzeitiger Isolierung gegen Rüben anderer Nachkommenschaften, so daß also Geschwisterrüben sich gegenseitig bestäuben. 3. Die gleiche Art des Auspflanzens ohne gleichzeitige Schutzmaßnahmen gegen Blütenstaub anderer Nachkommenschaften gleicher Zucht. 4. Durcheinanderpflanzen von Samenrüben verschiedener als hochwertig ausgelesener Nachkommenschaften. Die dritte Art wird am häufigsten in der Zuchtpraxis angewandt, die zweite ist die wissenschaftlich begründetere. Das Zusammenpflanzen von Samenträgern verschiedener Nachkommenschaften erzeugt unter Umständen höhere Leistungen. Der Züchter darf sich aber durch hohe Leistung in der ersten Generation nicht täuschen lassen. Der Same läßt oft in der Leistung, besonders bezüglich des Rübengewichtes, später nach. Die Erscheinungen der Wüchsigkeit nach geschlechtlicher Mischung verschiedener Zuchtzweige sind wissenschaftlich nicht genügend geklärt. Bezügliche Versuche sind schwer und nur mit größeren Unkosten, als es den landwirtschaftlichen Instituten möglich ist, durchzuführen. Verf. führt an einem Beispiel weiterhin aus, wie bedeutungsvoll die Windrichtung neben der Art des Auspflanzens auf die Befruchtung, die Bestäubungsverhältnisse ist.

Die Eigenschaften, die an einzelnen Individuen festgestellt werden, sind nicht bestimmend für den Charakter der Nachkommenschaften; dies ist nur in Einzelfällen bei Kenntnis von Dominanz und Rezessivität der Fall, wenn daneben die Abstammung, die

Digitized by Google

Erscheinungsform der Elterngeneration bekannt ist und die Gewißheit besteht, daß Befruchtung durch Pollen der männlichen Pflanze stattfand. In der Rübenzüchtung ist man auf die Prüfung der Nachzucht angewiesen. Rübengewicht und Zuckergehalt der ausgewählten Mutterrüben gehen nicht parallel mit den gleichen Werten der Nachkommenschaften. Bei der Züchtung von Rüben wie von anderen Pflanzen ist die Auslese der Nachkommenschaften gegenüber der Auslese der Einzelrüben in den Vordergrund zu rücken.

[Pfl. 968] G. Metge.

Versuche über die Anwendung kolloidchemischer Methoden in der Pflanzenpathologie.

Von **F. Boas** und **F. Merkenschlager**[1]).

Die Frage der Kalkfeindlichkeit der Lupine ist sehr häufig Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen, ohne daß man bisher die eigentliche Ursache hat feststellen können. Neue Untersuchungen der Verff. zeigten, daß ein enger Zusammenhang zwischen dem hohen Eiweißgehalt der Lupinensamen und der Kalkwirkung besteht. Die im Samen der Lupine vorhandenen, zunächst unlöslichen Eiweißstoffe werden während des ersten Keimungsstadiums in lösliche Form gebracht. Verff. konnten eine ziemlich konzentrierte Eiweißlösung ohne Zuhilfenahme von Kochsalz oder anderen Salzen, welche durch physikalische und chemische Einwirkung den ursprünglichen Zustand weitgehend verändern, dadurch gewinnen, daß sie eine große Anzahl von Keimlingen zerrieben und den Saft durch ein Tuchfilter preßten. Von diesem so gewonnenen Saft gaben sie in eine Anzahl kleiner Reagensgläser eine bestimmte Menge (5 *ccm*) und fügten Lösungen von Chlorkalium oder Chlormagnesium hinzu. Durch die Zugabe der beiden letzten Salze trat augenblickliche Flockung ein, während das Chlorkalium lange Zeit wirkungslos blieb. Das Lupineneiweiß ist also gegen Erdalkalisalze hoch empfindlich, so daß schon durch 0.005 n Chlorkalium eine äußerst starke Flockung eintrat. Diese sehr bezeichnenden Ergebnisse können auf die Vorgänge im Plasma übertragen werden. Wenn die Erdalkalien auch nur in ganz abgeschwächtem Maße in der Zelle ähnlich wirken, so muß dadurch die Struktur

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung, 55. Band, Nr. 21/24, S. 508, 1922.

Digitized by Google

des Plasmas weitgehend verändert werden. Da nun die normale Lebenstätigkeit an eine gewisse Struktur gebunden ist, so kann man leicht verstehen, daß die Lupine, die offenbar ein sehr kalkempfindliches Eiweiß hat, schon durch geringe Kalkgaben empfindlich geschädigt werden kann.

Weiter bestimmten die Verff. die Viskosität von Keimlingsextrakten von Lupine und Erbse. Sie beobachteten dabei bei Extrakten von 15 *g* Samen in 10 *ccm* Wasser folgende Durchflußzeiten bei 20%.

136 Sekunden bei Lupine,
228 „ „ Erbse.

Durch Zugabe von Salzlösungen wurden diese Werte stark verändert. Wenn z. B. je 15 *g* Samen mit 10 *ccm* 5%iger Kochsalzlösung extrahiert wurden, betrugen die Durchflußzeiten

bei Lupine 364 Sekunden und
bei Erbse 228 „.

Wurden die Versuche statt mit Kochsalz mit Chlorcalcium oder Chlormagnesium angestellt, so ergab sich, daß die Erdalkalien das Eiweiß der Erbse kaum veränderten, während in Übereinstimmung mit den oben beschriebenen Flockungsversuchen das Eiweiß der Lupine stark verändert wurde.

Die Verff. setzen ihre Untersuchungen fort und werden sie auch auf Kartoffel- und Rübenkrankheiten ausdehnen.

[Pfl. 972] Red.

Tierproduktion.

Die Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren.

Von Prof. Dr. **G. Wiegner** und Dr. **J. Magasanik**, Zürich [1]).

Die Verfahren zur Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren, vor allem der Essigsäure und der Buttersäure, z. B. im Süßgrünfutter, bedürfen dringend einer neuen Bearbeitung. Hier sind die Grundlagen der Destillationen in chemischer, physikalischer und mathematischer Hinsicht theoretisch und praktisch geprüft worden.

Bei genaueren Untersuchungen auf Fettsäuren wird meist nach dem Verfahren von E. Duclaux [2]) gearbeitet. Die Zusammen-

[1]) Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene, veröffentlicht vom Schweizer Gesundheitsamt (Zürich), X, (1919) S. 156 bis 174.

[2]) Traité de Microbiologie, Paris 1900, S. 385 bis 395.

Digitized by Google

hänge zwischen Konzentration eines Säure-Wassergemisches und den Dampfspannungen werden auf Grund der Arbeiten von D. Konowalow[1]) besprochen. Seine Dampfdruckkurven für ein Wasser-Propionsäure-Gemisch stehen aber im Gegensatz zu den Destillationsergebnissen von Duclaux und der Verff. Die Konowalowschen Kurven, aus drei Punkten relativ unsicher extrapoliert, bedürfen auch in bezug auf die Lage der Dampfdruckmaxima bzw. -minima der experimentellen Nachprüfung. Für ein Destillationsintervall, in dem die Säurepartialdrucke sich linear mit den Wasserpartialdrucken ändern, gilt die Gleichung: $\log y = k \log x + 2 - 2k$, wobei y die Menge Säure im Destillationsrückstand in Prozenten der ursprünglichen Säuremenge bedeutet, x die Menge Wasser im Rückstand in Prozenten der ursprünglichen Wassermenge und k eine Konstante, die sich bei geradlinigem Verlauf der Dampfdruckkonzentrationskurve nicht ändert. Es wird vorgeschlagen, an Stelle der Duclaux-Kurven eine neue graphische Darstellungsart derart zu wählen, daß als Abszissen die Differenzen der Logarithmen der Wassermengen im Destillationsrückstand, als Ordinaten die Logarithmendifferenzen der Säuremengen, beide in Prozenten der Ausgangsmengen, gewählt werden. Die Tangente des Winkels der geraden Linien, die entstehen, mit der Abzissenachse gibt die Größe der Destillationskonstante k an. Die Konstante k, physikalisch das Verhältnis der Partialdruckänderung von Säuredampf zu Wasserdampf in Destillationsintervall äußert sich stetig in den homologen Reihen, derart, daß der Zunahme an CH_2 eine Zunahme der Konstanten um 0.6 entspricht, wie die Übersicht zeigt, die für verdünnte Säure-Wassermischungen mit weniger als 2% Säure gilt:

	k	Zunahme für 1 CH_2	k berechnet aus der Zunahme
Ameisensäure	0.37	—	—
Essigsäure	0.66	—	—
Propionsäure	1.27	0.61	1.26
n-Buttersäure	1.88	0.61	1.86
n-Valeriansäure	2.50	0.62	2.46
n-Capronsäure	3.08	0.58	3.07
n-Caprylsäure	4.27	0.59	4.27
n-Caprinsäure	5.46	0.59	5.47

[1]) Wiedemanns Annalen, N. F., 14, 34 bis 52 und 219 bis 226 (1881).

Digitized by Google

Eine einzige Destillation einer Fettsäure gestattet demnach, den quantitativen Destillationsverlauf für alle Säuren der Reihe vorauszuberechnen. Entsprechende Gesetzmäßigkeiten zeigen sich beim Übergang von den normalen zu den Iso-Reihen. Mit zunehmender Wasserlöslichkeit nimmt der Säurepartialdruck ab und ebenso die Destillationskonstante. Die unlöslichen Säuren sind die flüchtigsten im Wassergemisch. Destilliert man ein Säure-Wassergemisch in Verdünnung unter 2% auf die Hälfte ab, so gehen über:

von	Ameisensäure	22.7%	von	n-Valeriansäure	82.4%
„	Essigsäure	36.6 „	„	n-Capronsäure	88.2 „
„	Propionsäure	58.5 „	„	n-Caprylsäure	94.8 „
„	n-Buttersäure	72.8 „	„	n-Caprinsäure	97.7 „

Bei der Vakuumdestillation gelten die gleichen Gesetzmäßigkeiten. Bei 25 bis 30° C und 14 *mm* Druck ist für Essigsäure $k = 0.287$. Die Wasserdampfdestillation bei konstanter flüssiger Wassermenge W gehorcht der Gleichung

$$\log y + \frac{k\,x}{W} = 2 \cdot y =$$

Säure im Rückstand in % der ursprünglichen Säure, $x =$ Wasserdampf in g, der durch die flüssige Wassermenge W getrieben wurde, $k =$ Konstante wie oben[1]). Bezüglich weiterer theoretischen Einzelheiten, die hier nach einem Autorreferat des Verf. zusammengefaßt sind, muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Bei der praktischen Ausführung der Destillationen ist es erforderlich, daß keine Kondensation von Dämpfen an den Glasteilen bis zum Kühlen eintritt. Jeder Flüssigkeitstropfen hält Säuredampf zurück. Die Berechnung setzt vollkommen trockenen Dampf voraus. Die Größe der Gefäße, die ohne Aufsätze zu verwenden sind, ist dem Flüssigkeitsinhalte anzupassen. Zur Vermeidung des Mitreißens nicht flüchtiger Säuren muß man mit Wasserdampf und Aufsatz die flüchtigen Säuren übertreiben und die Destillate durch nochmalige Destillation ohne Aufsatz quantitativ untersuchen. Nur bei konzentrierteren Beimischungen von Milchsäure und bei Verschiebung der gegenseitigen Mengenverhältnisse findet solches

[1]) Wiedergabe eines Autorreferats, aus Chemiker-Zeitung (Coethen) 43 (1919), S. 656.

Digitized by Google

Mitreißen in merkbarer Menge statt. Das Dampfdruckverhalten wird durch größere Mengen den Siedepunkt erhöhende Nebensubstanzen gestört.

Im Süßgrünfutter ist im wesentlichen die Essigsäure neben Buttersäure zu bestimmen. Valeriansäure wird in Spuren, Ameisensäure zu 0.01 bis 0.02% des frischen Futters nachgewiesen. Das Entstehen neuer Säuremengen am Rückflußkühler ist bei Verfs. Untersuchungen nicht beobachtet. Beim Abkochen bestimmter Wassermengen des Extraktes können nach P. Liechti Hydrolysen Störungen verursachen. Die Verff. erwogen hierzu Feststellungen über den Einfluß von Ammonsalzen und Eiweißkörpern u. a.

Bei der Analyse verfahren die Verff. folgendermaßen: 200 *ccm* Süßgrünfutterextrakt — 20 *g* frisches Futter mit Wasser ausgezogen und auf das Volum 200 gebracht — werden dreimal ohne Destillationsaufsatz auf die Hälfte abdestilliert, indem jedesmal nach einer Destillation auf 200 aufgefüllt wird. Hierdurch werden unnötige Konzentrierung und Erhöhung des Siedepunktes über den des Wassers vermieden und immer wieder gleiche Konzentrationsverhältnisse geschaffen. Die allgemeine Gleichung:

$$\frac{\log y_1 - \log y_2}{\log x_1 - \log x_2} = k$$

liefert für die Destillation auf die Hälfte nach Einsetzung der Werte:

$\log y_1 = \log 100 = 2$; $\log x_1 = \log 200 = 2.30103$; $\log x_2 = \log 100 = 2$ die Gleichung:

$$\frac{2 - \log y_2}{2.30103 - 2} = k \text{ oder } \log y_2 = 2 - 0.30103\, k$$

(y_1 Säuremenge in *ccm* titrierter Lauge zu Beginn, y_2 Säuremenge in *ccm* titrierter Lauge am Ende jeder Destillation in der zurückbleibenden Flüssigkeit; x_1 und x_2 Volumen der zurückbleibenden Flüssigkeit zu Beginn und am Ende jeder Destillation). Die Einsetzung des Wertes k ergibt, daß von Essigsäure jedesmal 63.41%, von Buttersäure nur 27.23% in der restierenden Flüssigkeit bleiben. In den Süßgrünfutterproben mit insgesamt 0.5% Buttersäure ist nach der dritten Destillation nur noch höchstens 0.04% Buttersäure vorhanden. Die noch vorhandene Essigsäure läßt sich aus der Titration der dritten Fraktion berechnen, die 36.59% der noch vorhandenen

Digitized by Google

Essigsäure darstellt. Es ist also die Titration multipliziert mit $\frac{63.41}{63.59}$ gleich der im Rückstande noch vorhandenen Essigsäure.

Beispiel:

Fraktion	Destillat	Rückstand	Übergegangen in % der jeweils vorhandenen Gesamtmenge
1	8.16 *ccm* $\frac{n}{20}$	10.49 *ccm* $\frac{n}{20}$	43.75 %
2	4.20 „	6.29 „	40.04 „
3	2.30 „	3.99 „	36.52 „

Rest: $\frac{230 \cdot 63.41}{3659}$ 3.99 *ccm*

i. G. 18.65 *ccm* $\frac{n}{20}$

Die erste Fraktion enthält hiernach Essigsäure und Buttersäure, da bei reiner Essigsäure 36.59%, bei reiner Buttersäure 72.77% übergegangen sein würden. Erst die dritte Fraktion ist rein Essigsäure. Der Rückstand jeder Fraktion setzt sich, so lange es sich um verdünnte Lösungen handelt, aus Essigsäure und Buttersäure wie folgt quantitativ zusammen:

Es sei E die Anzahl *ccm* $\frac{n}{20}$ Essigsäure insgesamt im Extrakt;

„ „ B „ „ „ $\frac{n}{20}$ Buttersäure „ „ „

1. Fraktion: $0.6431\ E + 0.2723\ B =$ *ccm* $\frac{n}{20}$ Säure d. 1. Rückstandes

2. „ $0.6431\ {}^2E + 0.2723\ {}^2B =$ „ $\frac{n}{20}$ „ „ 2. „

3. „ $0.6431\ {}^3E + 0.2723\ {}^3B =$ „ $\frac{n}{20}$ „ „ 3. „

oder 1. $0.6431\ E + 0.2723\ B = 10.49$

„ 2. $0.4021\ E + 0.0741\ B = 6.29$

„ 3. $0.2550\ E + 0.0202\ B = 3.99$

Den Gleichungen wird genügt durch die Werte:

$E = 14.97$ *ccm* $\frac{n}{20}$ Essigsäure und $B = 3.68$ *ccm* $\frac{n}{20}$ Buttersäure.

Auf ursprüngliche Substanz berechnet, hätten also vorgelegen:

0.225% Essigsäure und 0.081% Buttersäure.

Daneben war 0.530% Milchsäure vorhanden.

Digitized by Google

Analysenergebnisse: Säuregehalt von acht Süßgrünfutterproben. (Durch H_2O abtreibbare Säure als freie Säure angenommen.)

	Milchsäure	Essigsäure	Buttersäure
1. Schnitt von Gebr. Bucher, Buholz . . .	0.91%	0.29%	0
2. „ „ „ „ „ . . .	1.20„	0.20„	0
Siloprobe aus großem Silo, Boog, Kemmaten	1.42„	0.64„	0
„ „ kleinem „ „ „	1.22„	0.29„	0
Silofutter aus Aufhäusern	0.85„	0.26„	0.12%
„ „ Rotenhausen	0.53„	0.30„	0.27„
„ „ Maisstengeln, Wettingen . .	1.73„	0.45„	0
„ von Dr. Binswanger	0.53„	0.23„	0.08„

Nicht die Abweichungen der Säurezahlen, sondern die Bestimmungsverfahren stehen hier zur Besprechung.

Im zweiten Beispiel wird die Bestimmung der flüchtigen Säuren im Weine nach den beiden gebräuchlichsten Verfahren und der Verff. neuen theoretischen Aufschlüssen vorgeführt. Diese lassen sich mit Leichtigkeit auf die Destillation anderer Gemische, vor allem auch der heterogenen, übertragen. Versuche über die Zusammensetzung der flüchtigen Säuren in Butter, Käse usw. sind geplant. Nach Durcharbeitung der physikalischen Grundlagen ist die analytische Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren ein theoretisches Vergnügen. [Th. 600] G. Metge.

Körpertemperaturbeobachtungen an trockenstehenden Kühen.

Von **Max Kriß**[1]).

Institut für Tierernährung des Pennsylvania Staatsinstituts.

Die Kenntnis der normalen Körpertemperaturschwankungen beim Vieh ist für die Tierhygiene von Wichtigkeit, weil sie dazu verhilft, krankhafte Zustände festzustellen. Sie spielt eine noch größere Rolle, wenn Verdaulichkeitsversuche beim Vieh mit Hilfe des Respirationskalorimeters gemacht werden. Es wird mit letzterem sowohl die produzierte Wärme der Tiere während einer größeren Zeitperiode als auch der Gaswechsel zwischen Tier und umgebender Luft gemessen. Um aber exakt die produzierte Wärme

[1]) Reprinted from the proceedings of the national Akademy of Sciences Vol. 6, Nr. 9, pp. 539 bis 541, 1920.

Digitized by Google

zu bestimmen, ist es notwendig, eine Korrektur für jede Aufspeicherung oder Verlust an Wärme durch den Tierkörper zu machen, da man sonst meßbare Fehler macht. Wenn z. B. in einer Versuchsperiode die Körpertemperatur eines Tieres im Gewicht von 400 *kg* um 1° C mit der Anfangstemperatur differiert, so bedeutet das eine Wärmeaufspeicherung resp. Verlust von 332 Kalorien.

Temperaturbeobachtungen an Gutstieren sind unbefriedigend gewesen, da sie nicht oft genug unter wechselnden Bedingungen ausgeführt wurden. Aus diesem Grunde sind vom Verf. Versuche angestellt worden, um Daten zu erhalten, die die Ausdehnung und den Gang der Körpertemperaturschwankungen beim Vieh feststellen und um die Faktoren zu studieren, die sie beeinflussen. Diese Forschungen erstreckten sich auf eine Zeit von sechs Wochen. Als Versuchstiere wurden zwei trockenstehende Kühe benutzt, die zugleich für Verdaulichkeitsbestimmungen mittels des Respirationskalorimeters verwendet wurden, zugleich fand eine strikte Futterkontrolle, der Umgebung usw. statt.

Mehrere Versuchsreihen in bezug der Körpertemperatur wurden unter spezieller Berücksichtigung folgender Punkte ausgeführt:

1. Schwankungen der Körpertemperatur von morgens 7.30 bis 5.30 nachmittags, den Effekt des Tränkens mit eingeschlossen.
2. Wärmesteigerung im Körper.
3. Körpertemperaturschwankungen in der Zeit von 5 Uhr nachmittags bis 7 Uhr nachmittags, einschließlich der Wirkung der Fütterung.
4. Wirkung der Exkremententleerung und Stellungswechsel.
5. Tägliche Schwankungen in der Körpertemperatur zur gleichen Tagesstunde gemessen.

Die Beobachtungen wurden mittels sorgfältig normierter klinischer Thermometer ausgeführt. In den meisten Fällen wurde ein und dasselbe Thermometer benutzt. Bei gleichzeitiger Ablesung der Darm- und Scheidentemperatur, bei der ein zweites Thermometer in Verwendung kam, wurden sie, um jeden Irrtum zu vermeiden, gegenseitig ausgetauscht, so daß das Thermometer, mit dem an einem Tage die Darmtemperatur gemessen wurde, am nächsten Tage zur Messung der Scheidetemperatur Benutzung fand und umgekehrt. Als weitere Kontrolle wurde ein und dasselbe Thermometer für beide Temperaturablesungen unmittelbar hintereinander benutzt.

Digitized by Google

Die Beobachtungen der Wärmesteigerung wurden bei einer Tiefe von 4, 5, 6 und 7 Zoll ausgeführt. Alle anderen Beobachtungen fanden bei 7 Zoll Tiefe statt. Die Thermometer, die selbst nur 5 Zoll Länge hatten, wurden vermittels Gummischlauch und starkem Kupferdraht verlängert und konnten so bis zur gewünschten Tiefe eingeführt werden ohne Gefahr eines Zerbrechens.

Nach 3 Minuten langem Verbleiben im Darm oder Scheide wurden die Thermometer herausgenommen und gleich Zeit und Temperatur notiert.

Die Resultate der verschiedenen Beobachtungsreihen waren zusammengefaßt folgende:

1. Die Darmtemperatur war höher als die Scheidentemperatur, wenn bis zur gleichen Tiefe von 7 Zoll gemessen wurde und zeigte einen Durchschnittswert von $+ 0.3^0$ F. Die relativen Werte variierten unter verschiedenen Bedingungen, zeigten aber Neigung zu Parallelismus.

2. Ein Temperaturabfall im Tier fand unverändert nach dem Tränken statt. Dieser Abfall schwankte mit der Menge des gegebenen Wassers. Nach diesem Temperaturabfall morgens nach dem Tränken blieb die Temperatur fast konstant bis ungefähr 2.30 nachmittags. Fand kein Tränken statt, so war die Temperatur von morgens bis 2.30 nachmittags praktisch konstant.

3. Es fand eine stufenweise Temperaturerhöhung nachmittags statt von 2.30 bis ungefähr 5 Uhr.

4. Fütterung ließ für die Dauer einer halben Stunde die Temperatur leicht ansteigen, falls die Kühe Erhaltungsfutter bekamen.

5. Die Temperatur des Darms oder der Scheide war entschieden höher, wenn sie bei 7 Zoll Tiefe gemessen wurde, als bei 4 oder 5 Zoll Tiefe.

6. Es war kein wesentlicher Temperaturunterschied bei 6 oder 7 Zoll Tiefe, während ein solcher bei 4 und 6 Zoll Tiefe von Bedeutung auftrat, was darauf hinwies, daß Messungen bei geringerer Tiefe als 6 Zoll unzuverlässig sind.

7. Stehend oder liegend gemessen hatte keine Wirkung auf die Körpertemperatur; eine solche trat jedoch zu Tage, wenn unmittelbar hinter einer Lageveränderung des Tieres gemessen wurde.

8. Es entstand kein Temperaturunterschied vor oder nach der Entleerung.

Digitized by Google

9. Tägliche Schwankungen in der Körpertemperatur hängen zum großen Teile von der Individualität der Kuh ab.

10. Eine Schwankung von 0.8° F in der Darmtemperatur eines und desselben Tieres wurde beobachtet, wenn zur gleichen Tageszeit unter gleichen Bedingungen und ohne Rücksicht auf den Einfluß des Tränkens oder der Fütterung gemessen wurde, während unter dem Einfluß des Tränkens ein Unterschied von 1.3° F zur gleichen Tageszeit an zwei aufeinanderfolgenden Tagen festgestellt wurde. [Th. 592] Contzen.

Die Verdaulichkeit von Stroh nach der Behandlung mit Natron.

Von **W. Godden**[1]).

Die an der Universität von Leeds ausgeführten Versuche dienten dazu, den Wert von aufgeschlossenem Stroh zu bestimmen. Haferstroh wurde nach einer Modifikation des Lehmannschen Verfahrens nachts über in eine 1.5%ige Lösung von Natriumhydroxyd getaucht und dann eine Stunde lang in einem geschlossenen Apparat gedämpft. (Temperatur und Druck sind nicht angegeben. Ref.) Das Futter wurde in vierzehntägigen Perioden an Schafe nach folgendem Plan gefüttert. 1. Unbehandeltes Haferstroh und Handels-Kasein, 2. rohes aufgeschlossenes Stroh und Leinkuchen, 3. unbehandeltes Stroh und Leinkuchen, und 4. ausgewaschenes, aufgeschlossenes Stroh und Leinkuchen. Das rohe aufgeschlossene Stroh bestand aus dem getrockneten hydrolysierten Stroh, das ausgewaschene war solange mit Wasser gewaschen worden, bis es gegen Lakmus neutral war, was nach vier Tagen eintrat. Die Verdauungskoeffizienten des unbehandelten Strohes wurden durch die Ergebnisse der ersten Periode bestimmt unter der Annahme, daß das Kasein mit Ausnahme des in Pepsin unlöslichen Anteils von 2.16% vollständig verdaut wurde. Die Koeffizienten dienten dazu, um die Verdaulichkeit des Leinkuchens zu bestimmen. Folgende Zusammenstellung zeigt die für die Zusammensetzung und Verdaulichkeit der drei verfütterten Stroharten gefundenen Werte.

Tabelle (siehe S. 149).

Die Verdaulichkeit des Proteins in Stroh war in allen Fällen negativ. Die täglich aufgenommene Stickstoffmenge betrug 4.3 *g*

[1]) Journ. Agr. Sc. (England) 10, 1920, S. 437; nach Experiment Station Record 45 (1921), S. 673.

Digitized by Google

	Wasser %	Gehalt der Trockensubstanz %					Verdaulichkeit (%) von			
		Roh-Protein	Roh-Fett	Roh-Faser	N-fr. Extraktstoffe	Asche	Organische Substanz	Roh-Fett	Roh-Faser	N-fr. Extraktstoffe
Unbehandeltes Stroh	12.75	2.34	2.02	46.51	43.83	5.30	47.3	43.6	60.1	39.6
Rohes, aufgeschlossenes Stroh . .	75.61	1.27	1.56	59.41	29.27	8.49	73.7	24.7	87.4	62.9
Ausgewaschenes, aufgeschlossenes Stroh.	47.73	1.20	1.45	66.45	26.90	4.00	72.2	29.9	83.3	63.8

bei der Fütterung des rohen, aufgeschlossenen Strohes und nur 0.56 *g* bei Fütterung des unbehandelten Strohes. Die Fütterung des hydrolysierten Strohes besonders in der rohen, nicht ausgewaschenen Form, verursachte ein Ansteigen des Pentosegehaltes im Harn, was aber ohne ungünstige Einwirkung auf den Gesundheitszustand der Schafe blieb. [Th. 596] Red.

Kleine Notizen.

Clostridium pastorianum in teilweise sterilisierten Böden. Von G. Truffant und N. Bezssonoff[1]). Verf. sterilisierten Böden teilweise durch Hitze und durch Schwefelcalcium. Mit verdünnten Aufschwemmungen solcher Böden impften sie dann Glukose-Agar in Glasröhren und fanden, daß eine Gärung häufiger auftrat, als wenn der Agar mit unbehandelten Böden geimpft wurde. Sie fanden in dem Boden etwa 100 000 Clostridium im Gramm, von Azotobacter dagegen nur den zehnten Teil. Verff. glauben hiernach, daß Clostridium, und nicht Azotobacter hauptsächlich für die Stickstoffbindung im Boden in Betracht kommt. [Bo. 479] Red.

Der neue Dünger: Harnstoff; ein Ersatzdünger ohne Schwefelsäure. Von E. C. Jul. Mohr[2]) Die Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak in Java ist zu teuer, weil der Schwefel importiert werden muß, da die einheimischen Quellen nicht ausreichen Daher sind die Aussichten für die Herstellung von Harnstoff als Nebenprodukt bei der Kokerei sehr günstig. Die Anstellung von Düngungsversuchen hält man dort für angebracht. [D. 601] Red.

---

[1]) Compt. rend. 172, 1921, S. 1319; nach Chemical Abstracts 15, 1921, S. 3888.
[2]) Archiv für Zuckerindustrie nach Chemical Abstracts Vol. 15. 1921, S. 3360.

Digitized by Google

Literatur.

Allgemeine Geologie und Stratigraphie. Von Dr. A. Born, Privatdozent a. d. Universität Frankfurt am Main, Dresden und Leipzig, Verlag von Theodor Steinkopf. 1921. Preis geheftet 20.—*M*. Dieses Werk stellt Band II der „Wissenschaftlichen Forschungsberichte" dar. Diese haben sich die Aufgabe gesetzt, die während des Krieges veröffentlichte, wichtigste Fachliteratur kurz zusammenzustellen und kritisch über dieselbe zu berichten. Auch soll für die nachfolgende Zeit für jede Einzeldisziplin eine weitere Herausgabe im obigen Sinne erfolgen.

In dem vorliegenden Bericht über die Fortschritte der allgemeinen Geologie uud Stratigraphie finden wir für die Bedürfnisse der Agrikulturchemie und Bodenkunde besonders von Wichtigkeit die Kapitel über „Abtragung und Verwitterung", „Bodenkunde", „Grundwasser und Quellen", „Landschaftsformen" „Stein-Kalisalz" und „Tätigkeit des Wassers". In kurzer und klarer Übersicht geben sie das Wissenswerteste wieder, das auf genannten Gebieten während der Zeit des Krieges publiziert worden ist.

Sowohl für den Forscher als für den wissenschaftlich interessierten Laien stellen die „Forschungberichte" ein wichtiges Hilfsmittel dar, und ist das Erscheinen derselben sehr zu begrüßen. Die Ausstattung der Bände ist gleichfalls eine gute. [Li. 249] Blanck.

Leitfaden der Düngerlehre, Lehrbuch zum Gebrauch an Landwirtschaftsschulen und landwirtschaftlichen Winterschulen sowie zum Selbstunterricht für praktische Landwirte. Von Prof. Dr. Max Kling, Vorstand der landwirtschaftlichen Abteilung an der landwirtschaftlichen Kreisversuchsstation in Speyer am Rhein. Zweite, neubearbeitete Auflage. (Landwirtschaftliche Unterrichtsbücher). Verlag von Paul Parey in Berlin SW 11, Hedemannstr. 10 und 11. Gebunden, Preis *M* 18.—.

Die weitere Verbreitung der Kenntnisse über die Beschaffenheit und richtige Anwendung der natürlichen und künstlichen Düngemittel, ohne die man sich einen intensiven landwirtschaftlichen Betrieb gar nicht vorstellen kann, ist eine der ersten und besten Maßnahmen zur Erhöhung der Produktion in der Landwirtschaft. Denn werden die Felder sorgfältig bebaut, besitzt der Wirtschaftsleiter praktische Erfahrungen und reiche theoretische Kenntnisse und versteht er es, die künstlichen Düngemittel auf allen Böden und zu allen Kulturen sachgemäß anzuwenden, so wird das in den Boden gesteckte Düngekapital auch heute noch mit hohem Gewinn herausgewirtschaftet werden können. Diese notwendigen Vorkenntnisse vermittelt Klings Anleitung in vorbildlicher Weise klar und leichtverständlich, so daß jeder Landwirt den größten Nutzen aus dieser neuzeitlichen Düngerlehre ziehen wird. [Li. 250] Red.

Führer zur Sortenauswahl der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Von Dr. E. Baumann, Referent im Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Leipzig, B. 64, Reichenbachsche Verlagsbuchhandlung. Kart. 24.— *M*. In der landwirtschaftlichen Praxis ist der Wert der Verwendung erstklassiger Saatqualitäten allgemein bekannt. Dagegen wird vom praktischen Landwirt oft der Fehler begangen, daß er an sich hochwertiges Saatgut unter Vorbedingungen hinsichtlich des Bodens, Klimas usw. anwendet, welche für die betr. Sorte ungeeignet sind, und mit Unrecht wird dann dem Saatgut die Schuld am unerwartet g ringen Ertrage gegeben. Um solche Fehler zu vermeiden, soll das Buch von Baumann als „Ratgeber" und „Führer" dienen. Die übersichtliche Aufführung aller bekannteren Orginalsorten von Getreide, Rüben, Hülsenfrüchten und Kartoffeln in tabellarischer

Digitized by Google

Anordnung neben einem orientierenden Text über die Sortenfrage bei den einzelnen Kulturfrüchten gibt dem Landwirt jeden nötigen Fingerzeig, und sowohl die Saatenbauer, Züchter, Anerkenner von Saaten, Hochschüler und Schüler werden das Buch mit praktischem Gewinn verwenden können. Die Frage der allgemeinen Beschaffenheit des Saatgutes hätte etwas stärker betont werden sollen. Eine weitere Verbreitung dieses „Führers" in der Praxis dürfte im Interesse der Rentabilität unseres Feldfruchtbaues und der Steigerung der Ernteerträgnisse höchst wünschenswert sein.

[Li. 251] Red.

Dauerwaldwirtschaft. Von Dr. M. Möller, Oberforstmeister und Professor. 54 Seiten. Preis brosch. 6.20 ℳ. Verlag von Julius Springer, Berlin. Vorliegende Arbeit ist ursprünglich in der „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen" erschienen. Sie erregte derartiges Interesse in landwirtschaftlichen Kreisen, daß sie auf Vorschlag einiger Landwirtschaftskammern als selbständiges Heft herausgegeben wurde. Die in der Arbeit gemachten Vorschläge einer idealen Waldbewirtschaftung versprechen derartige Erfolge, daß die Leser unserer Zeitschrift hierdurch auf das Buch von Möller besonders aufmerksam gemacht seien, in der Hoffnung, daß möglich viele Landwirte und Forstwirte sich die Möllerschen Grundsätze zu eigen machen mögen.

[Li. 252] Red.

Städtische Milchversorgung und landwirtschaftliche Brennereien nennt sich die neueste Broschüre des Reformbundes der Gutshöfe Bad-Nauheim, ein kleines Heftchen von knappen 16 Seiten Umfang und doch sehr interessanten, belehrenden Inhalts. Auf statistische Quellen einwandfreier Herkunft gestützt, unterrichtet das Büchlein über die Ursachen der Milchnot in den letzten Jahren und empfiehlt die möglichste Belebung unserer landwirtschaftlichen Brennereien zur Verbesserung der Milchversorgung. Es wird gezeigt, wie eine stärkere Tätigkeit der landwirtschaftlichen Spiritusbrennereien eine kräftige Hebung der Milchproduktion zur Folge hat.

Die beherzigenswerte Schrift klingt in den Wunsch aus, es möge die Öffentlichkeit erkennen, daß die Brennereien nicht nur Erzeugungsstätten des Alkohols, sondern auch Viehfutterfabriken genannt zu werden verdienen.

[Li. 253] Red.

Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Band II. Die Züchtung von Mais, Futterrübe und anderen Rüben, Ölpflanzen und Gräsern. Von C. Fruwirth, Professor an der Technischen Hochschule in Wien. Vierte, gänzlich umgearbeitete Auflage mit 56 Textabbildungen, 274 Seiten. Preis geb. 66.— ℳ. Verlag von Paul Parey, Berlin 1922.

Wenn Fruwirth, der bekannteste und bedeutendste Forscher auf dem Gebiete der Pflanzenzucht, sein hervorragendes Handbuch der Pflanzenzüchtung bereits in vierter Auflage herausgeben kann, so ist dies Beweis dafür, wie gesucht sein Werk ist. Dabei bleibt der Verfasser nicht stehen, sondern hat auch den vorliegenden Band völlig neu bearbeitet, so daß er sich von den vorhergehenden Auflagen an sehr vielen Stellen unterscheidet, wenn auch der Aufbau des Buches der gleiche geblieben ist. Fruwirth arbeitet ständig auf dem Gebiete der Pflanzenzucht weiter, so daß er in die vorliegende Auflage zahlreiche eigene Versuche hat aufnehmen können. Es bedarf nur dieses Hinweises, um das Buch allen Fachgenossen und den züchterisch tätigen Landwirten zu empfehlen. Bei der zunehmenden Bedeutung der deutschen Grassamenzucht sei besonders auf die Abteilung der Gräser hingewiesen.

[Li. 254] Red.

D. L. G.-Gründüngungstafel. Farbige graphische Darstellung über die durchschnittlich mittels Gründüngungskulturen erzielbaren Nährstoffmengen im Vergleich zu Stallmist sowie über die stoffliche Zusammensetzung der wichtigsten Gründüngungspflanzen. Ein Hilfsmittel für den landwirtschaft-

Digitized by Google

lichen Anschauungsunterricht nebst Begleittext, herausgegeben von Prof. Dr Hoffmann, Geschäftsführer der Düngerstelle II der D. L. G, Heft 311 der „Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft". Preis für Mitglieder 12.—*M*; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW, Hedemannstraße 10) 18.—*M*.

Die Gründüngung gewinnt angesichts der andauernd steigenden Preise der stickstoffhaltigen Kunstdünger und angesichts der immer noch mangelhaften Stallmistprodukte in der Jetztzeit wesentlich an praktischer Bedeutung. Daher muß dafür Sorge getragen werden, daß ihre Vorzüge bzw. ihre vielfache Gleichberechtigung mit Stallmist in den weitesten Kreisen der ackerbautreibenden Bevölkerung bekannt werden, wenn auch die Saatpreise der Gründüngungspflanzen gegenwärtig nicht niedrig sind. Sicher ist, daß das Kiloprozent Stickstoff in Form von Gründüngungspflanzen zurzeit billiger produziert werden kann wie im Stallmist oder gar in den Kunstdüngern, ganz abgesehen von den sonstigen mannigfachen Vorteilen der Gründüngung. Die farbige Gründüngungstafel klärt darüber auf, inwieweit die Gründüngung dem Stallmist gleichwertig bezw. überlegen ist, wie die verschiedenen Gründüngungssysteme unter stofflicher Zusammensetzung der jeweiligen Leguminosen einzuschätzen sind und welcherlei spezielle Vorzüge die Gründüngung vor einer Stallmistdüngung aufweist. Die Tafel eignet sich insonderheit für Vorträge, zum Schulunterricht usw, zumal ein orientierender Begleittext beigegeben ist. [Li. 255] Red.

Viehlose Wirtschaften. Umfrage-Ergebnisse mit besonderer Berücksichtigung des düngertechnischen Standpunktes. Ein statistischer Beitrag zur Kunstdüngerfrage von Prof. Dr. Hoffmann, Geschäftsführer der Düngerabteilung II der D. L. G. 114 Druckseiten außer 7 großen tabellarischen Beilagen und 2 Photographien. Heft 310 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft". Preis für Mitglieder 22.— *M*; Preis im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW, Hedemannstr. 10) 32.— *M*.

Das vorliegende Heft bringt die Ergebnisse einer in den Jahren 1914 und 1919 veranstalteten Umfrage über Düngungsweise und Düngeraufwand in den verschiedenartigen Betrieben des viehlosen Systems, soweit solches in der großen Praxis Wurzel gefaßt hat. Daneben sind gleichzeitig die anderweitigen Gesichtspunkte dieser Wirtschaftsweise tunlichst berücksichtigt worden, so daß das Ganze einen Überblick über den Stand der viehlosen Wirtschaften im Deutschen Reiche vor und nach Beendigung des Weltkrieges gestattet. Behandelt werden als einzelne Gruppen des viehlosen Systems: die reinen Kunstdüngerwirtschaften, die Wirtschaften, die auf Anwendung von Gründünger und Kunstdünger beruhen, die Brachwirtschaften, die Betriebe, die neben Kunstdünger Gründüngung und Brache anwenden, die Wirtschaften, die neben Kunstdünger Latrine und dergl. heranziehen, und schließlich die Betriebe, deren Wirtschaftsweise auf Zukauf von Stallmist neben Kunst- und Gründüngung basiert.

Die Arbeit ist als ein Seitenstück zu dem Heft 299 der „Arbeiten der D. L. G." anzusehen. Hat der Verfasser in letztgenannter Veröffentlichung einen experimentellen Beitrag zur Kunstdüngerfrage geliefert, so liegt in Heft 310 ein statistischer Beitrag zu dieser hochbedeutsamen Gegenwartsfrage vor, der gewißlich heutzutage ein wohlwollendes Interesse beanspruchen darf. [Li. 256] Red.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Experimentelle Untersuchungen über die Wasserverdunstung des natürlich gelagerten gewachsenen Bodens.

Von Prof. Dr. **M. Helbig** und Dr. **O. Roeßler**, Freiburg i. B.[1]).

Die zur Prüfung der Frage der Wasserverdunstung herangezogenen Bodenmaterialien wurden von den bisherigen Versuchsanstellern in verschieden bemessene Gefäße aus verschiedenem Material gebracht und der Verdunstung ausgesetzt. Die Wasserzufuhr wurde mehr oder weniger der Natur nachzuahmen versucht. Die verdunstete Wassermenge wurde aus dem Gewichtsverlust der Gefäße festgestellt. Mit fahrbaren Versuchskästen bestimmte v. Seehorst hauptsächlich das Sickerwasser und durch Differenzbildungen mit der Niederschlagsmenge die Verdunstung[2]). Die physikalischen, chemischen und biologischen Fehlerquellen sind nur bei Verwendung von natürlich gelagertem Boden zu Versuchszwecken zu umgehen. Die Verff. arbeiteten so, daß die Zunahme der Luftfeuchtigkeit bestimmt wurde, die über dem Versuchsboden lagerte. Das Verfahren gestattet, am natürlich gelagerten, gewachsenen Boden zu arbeiten.

Die Wasserverdunstung des Bodens ist von folgenden Faktoren abhängig:

1. Meteorologische (primäre Faktoren): Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung, Luftdruck, Sonnenbestrahlung (Sonnenscheindauer).

2. Faktoren des Bodens selbst (sekundäre Faktoren): Art, Struktur des Bodens, Größe der Bodenkörner, organische Substanz, Größe der Oberfläche (Bearbeitung), Farbe, Temperatur, Decke, Exposition, Inklination, Organismengehalt, chemische Bestandteile, Wassergehalt (Wasserkapazität, Kapillarität usw.), Grundwasserstand.

[1]) Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1921, S. 201 bis 224.

[2]) Journal für Landwirtschaft 1902, S. 277.

Digitized by Google

Die Hauptergebnisse der hierher gehörigen Forschungen werden von den Verff. mit Literaturangaben aufgeführt, auf die verwiesen werden muß.

Die aus dem Boden austretende Wassermenge bestimmten Helbig und Ganter in Vorversuchen mit Pergamentpapier als Absorptionsmittel ferner nach einem Saugverfahren mit Schwefelsäure enthaltenden Vorlagen[1]). Es wird dann ein neuartiges Verfahren zur Ermittlung der Wasserverdunstung mitgeteilt — vorerst ohne die allerdings sehr erwünschten Abbildungen —, das hier geschildert werden soll. Vier Akkumulatorengläser (48 × 27 × 57 *cm*) wurden derart aufgestellt, das eins auf einen unten geschlossenen Blechkasten mit der Öffnung luftdicht aufgesetzt wurde, ein zweites mit der offenen Seite auf den Boden zu stehen kam, in den es mit einem luftdicht angesetzten Blechschuh 10 *cm* tief eingedrückt wurde. Beide Gefäße hatten je eine Öffnung für Ein- und Austritt der Luft. Beide Öffnungen waren durch Glasröhren von 10 *mm* lichter Weite mit zwei weiteren gleich großen Gefäßen (3 und 4) verbunden. Dazwischen waren T-Stücke aus Glas eingesetzt, die den Anschluß zu einem Differentialmanometer, welches mit Petroleum gefüllt war, boten. Die beiden Glasgefäße 3 und 4 standen wie Nr. 1 luftdicht vom Boden abgeschlossen; die beiden Austrittsöffnungen der Gefäße waren derart verbunden, daß der Weg vom Punkte *a* nach *b* bzw. nach *c* gleich lang und weit war. Nachdem die beiden Rohrleitungen von der rechten und linken Seite der Versuchsanordnung, also der Seiten der Gefäße 1 und 3 bzw. 2 und 4 im Punke *a* verbunden waren, wurde eine Gasuhr eingeschaltet zur Messung der durchgesaugten Luftmengen. Die Feuchtigkeitsbestimmung der durch die gegen den Boden abgeschlossenen Gefäße gesaugten Luft geschah mittels selbstregistrierender Haarhygrometer. Der Einfluß des aus der Wasserstrahlluftpumpe ausströmenden Wassers wurde durch ein genügend langes Ableitungsrohr ausgeschaltet. Saugt man an, so tritt durch die Öffnung der Gefäße 1 und 2 gewöhnliche atmosphärische Luft in die Apparatur ein und bildet innerhalb der Glasgefäße Luftwirbel. Die durchmischte Luft nimmt die vom Versuchsboden innerhalb

[1]) K. Ganter, Bodenuntersuchungen über die Rotbuchen-Streuversuchsflächen, Karlsruhe, Diss. 1914, S. 26.

Digitized by Google

des Gefäßes 2 abgegebene Wasserdampfmenge auf und wirkt weitergehend in Gefäß 4 auf das Haarhygrometer. Die Luft aus Gefäß I umstreicht das Hygrometer in Gefäß 3 und vereinigt sich im Punkt *a* mit obiger Luftmenge. Danach wird die gesamte Luftmenge in der Gasuhr am Ausgang der Apparatur gemessen. Die Differenz der am Hygrometer Gefäß 4 abgelesenen Feuchtigkeit und der am Hygrometer Gefäß 3 festgestellten ergibt die vom Boden in der Zeiteinheit verdunstete Wassermenge. Durch Einfügung der Hygrometer in Gefäß 1 bzw. 2 wurde die Apparatur noch abgekürzt. Der Einfluß des Windes bleibt unberücksichtigt. Es werden relative Verdunstungszahlen des natürlich gelagerten Bodens gewonnen und auch verschieden bearbeitete Böden durch gewisse Vergrößerung der Apparatur der exakten Untersuchung zugänglich gemacht. Auf anschließend mitgeteilte Vervollkommnungen der technischen Apparatur und die weiteren Anpassungen an die natürlichen Verhältnisse sei hier verwiesen.

Die Versuche selbst können nur in großen Zügen mitgeteilt werden. Sie wurden auf zwei Plänen in den Jahren 1917 und 1918 im Rheindiluvium durchgeführt. Die chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Böden waren bekannnt.

Die abgegebene Feuchtigkeit wurde bei den Versuchen als relative Feuchtigkeit mit selbstregistrierenden Hygrometern, im Jahre 1919 mit Psychrometern gemessen. Die Temperaturdifferenz dieser beiden Thermometer ist die Psychrometerdifferenz und aus dieser kann man die relative Luftfeuchtigkeit bestimmen[1]).

Berechnungsbeispiel:

Mittel der Gesamtfeuchtigkeit (Boden und Luft)	54.5%
Relative Luftfeuchtigkeit	50.0%

Die Differenz = 4.5% = relative Feuchtigkeit (vom Boden abgegebene Wasserdampfmenge) gemessen bei einer durchschnittlichen Lufttemperatur von 19° C und 600 *l* durchgesaugter Luft (in zwei Stunden). Bei 19° C ist bei voller Sättigung (100%) im *cbm* Luft = 16.172 *g* Wasserdampf enthalten. Bei 4.5% = 16.172 × 0.045 = 0.72774 bei 1000 *l*. Bei 600 *l* = 0.436644 *g* = in zwei

[1]) Haun, Lehrbuch der Meteorologie, III. Auflage. Leipzig 1915, S. 220.

Digitized by Google

Stunden von der Bodenoberfläche = 1449.2 *qcm* abgegebene Wasserdampfmenge ergibt auf 1 *qm* = 3.0128436 *g* verdunsteten Wassers.

Die Versuchsergebnisse sind von den Verff. graphisch und tabellarisch in der Orginalabhandlung dargestellt worden. Ausführliche Berichte werden erstattet über den Einfluß der Lufterneuerung auf die Verdunstung, der meteorologischen Faktoren, Sonnenbestrahlung, Bodenluft-Temperatur, Bodenfeuchtigkeit, des Windes, des Luftdruckes auf die Verdunstung. Weitere Kapitel behandeln die Versuche über die Verdunstung natürlich gelagerter, gewachsener, nackter, gegen umgelagerte Böden, über die Verdunstung des natürlich gelagerten, gewachsenen Bodens nach Jahreszeit, über die Verdunstung gelockerter und gewalzter Böden, über Verdunstung nach Lockerung durch Düngung mit Mist, über Verdunstung des natürlich gelagerten Bodens nach seiner Bedeckung und über Verdunstung lebender Pflanzendecken. Im letzten Abschnitte werden die Wasserfaktoren, die Kondensationserscheinungen des Bodens, Sättigungsdefizit und Verdunstung eingehend mit reichen Literaturangaben besprochen.

Die Ergebnisse werden folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Die Resultate geben zum ersten Male nach neuer, exakterer Methode ein Bild der Verdunstung natürlich gelagerter Böden, während die bisherigen Angaben nur an umgelagerten, „künstlichen Böden" gewonnen worden sind.

2. Sie geben zahlenmäßig Verdunstungswerte der Monate April bis Juni und August bis Oktober, auch nach Tageszeit.

3. Sie geben zahlenmäßig Unterlagen über die Verdunstung natürlich gelagerter gegen umgelagerte „künstliche", bearbeitete, bedeckte, gestandene und abgetrocknete Böden.

4. Die Versuche bestätigen frühere Resultate betreffs des hervorragenden Einflusses von Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt auf die Verdunstung auch des natürlich gelagerten Bodens.

5. Sie zeigen, daß die Verdunstung langsam dem Wechsel der beeinflußenden Faktoren folgt, Temperaturmaximum und -minimum brauchen also zeitlich nicht die Extreme in der Verdunstung auszulösen.

6. Die Verdunstung verschieden bearbeiteter und bedeckter Böden war bei der Ausstrahlung fast gleich.

Digitized by Google

7. Die Verdunstung ist dem Sättigungsdefizit nur zur Zeit der Ausstrahlung proportional, bei der Einstrahlung sind Abweichungen häufig.

8. Natürlich gelagerter Boden verdunstete bedeutend weniger Wasser als umgelagerter „künstlicher Boden"; zur Zeit der Einstrahlung ist die Differenz besonders groß.

9. Die gelockerte Schicht verdunstete nach der getroffenen Versuchsanordnung weniger als natürlich gelagerter, ungelockerter Boden. Umgekehrter Zustand trat ein, wenn letzterer oberflächlich abgetrocknet war.

10. Eine lebende Moosdecke hemmte, eine lebende Binsendecke steigerte die Gesamtverdunstung.

[Bo. 482] G. Metge.

Untersuchungen über die Azidität der Böden und ihre Wirkung auf keimende Pflanzen.

Von **O. Lemmermann** und **L. Fresenius**[1]).

Es ist hauptsächlichstes Verdienst von Kappen, durch systematische Untersuchungen seiner Mineralböden die eigentlichen Ursachen der sauren Reaktion dieser Böden festgestellt zu haben. Mit Hilfe der von ihm angegebenen physikalischen Bestimmungsmethode, der Messung der Wasserstoffionen-Konzentration, ist es möglich, die wahre oder aktuelle Azidität festzustellen im Gegensatz zu der Titrations- oder potentiellen Azidität. Da diese Methode aber in der Ausführung gewisse Schwierigkeiten besitzt, bedient man sich zweckmäßig der kolorimetrischen Bestimmung, für welche König und Hasenbäumer eine einfache Methode angegeben haben. Neutrale Reaktion wird hiernach festgestellt, sobald der Wasserstoffexponent (PH) gleich 7 ist, alkalische Reaktion, wenn (PH) größer als 7, saure Reaktion wenn (PH) kleiner ist als 7. Verff. teilen die Ergebnisse der Untersuchungen einer Anzahl Böden nach der Methode von Hasenbäumer mit und fanden folgendes:

Tabelle I siehe Seite 158.

Man nennt die hiernach ermittelte Azidität auch Austauschazidität, sie tritt bei der Behandlung der Böden mit echten Neutralsalzen, von welchen Hasenbäumer Chlorkalium gewählt hat, in

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1922, Band 1, S. 12.

Digitized by Google

Erscheinung. Bei welchem Grenzwerte diese Azidität aber schädlich auf das Pflanzenwachstum einwirkt, stand noch nicht fest, und deshalb haben die Verff. versucht, diese Werte zu ermitteln. Keimversuche sollten zunächst darüber Aufschluß geben, welche Mengen von freier Schwefelsäure bei Benutzung von reinem Glassand auf die Keimung der Getreidepflanzen schädlich einwirken. Die Ergebnisse zeigt folgende Zusammenstellung:

Tabelle I.

Boden	Farbe	PH	Reaktion
Geest-Gottberg . .	karmin	4.2 — 4.5	stark sauer
N.-Zwehren	lila	unter 4.2	sehr stark sauer
Udars	zinnober	4.6 — 5.2	sauer
Rodenkirchen . . .	„	4.6 — 5.2	„
Boche	karmin	4.2 — 4.5	stark sauer
Dahlem	orange	5.3 — 6.2	mäßig sauer
Wenkendorf . . .	„	5.3 — 6.2	„ „
Prüfer	gelb-orange	6.2	fast neutral
Rettgau	orange	5.3 — 6.2	mäßig sauer
Standenbühl . . .	gelb-orange	6.2	fast neutral

Tabelle II.

	Prozentgehalt an H_2SO_4				
	0%	0.005%	0.01%	0.02%	0.05%
Roggen . . .	n. schädl.	n. schädl.	n. schädl.	schädlich	schädlich
Gerste	„ „	„ „	„ „	„	„
Weizen. . . .	„ „	schädlich	schädlich	„	„
Hafer	„ „	n. schädl.	n. schädl.	n. schädl.	„

Hafer hat sich hiernach als wesentlich widerstandsfähiger gezeigt als Weizen. Der Zusatz eines Neutralsalzes (Kaliumsulfat) zu der Schwefelsäure hob die schädliche Wirkung nicht auf, sondern verstärkte sie. Dasselbe gilt auch von organischen Säuren und deren Salzen. Hier trat eine Schädigung z. B. durch Essigsäure bei Roggen und Hafer erst bei einer Konzentration von 0.1% auf.

Weitere Versuche wurden mit einem Kulturboden (Dahlemboden) ausgeführt. Hier zeigte es sich, daß einmal die Säuremenge gegenüber der bei Sandkulturen gegebenen gesteigert werden mußte, um das gleiche Bild der Schädigung zu erzielen. Deutlich schädlich wirkte bei Weizen eine Schwefelsäure von 0.1% und bei

Digitized by Google

Roggen eine solche von 0.25%. Bei anderen unschädlichen, neutral reagierenden Böden lagen die Schwellenwerte der Schädigung ganz anders. Verff. versetzten nunmehr fünf verschiedene Böden mit steigenden Mengen von Schwefelsäure und schüttelten die Böden dann mit Chlorkalium- bzw. mit Natriumacetatlösung aus. Die erhaltenen filtrierten Lösungen wurden mit Natronlauge titriert, wobei sich folgende Werte ergaben:

Gleiche Mengen Filtrat der mit Chlorkalium geschüttelten Böden verbrauchten zur Neutralisation:

Boden	Zusatz von H_2SO_4					
	0%	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%	1.0%
	ccm $\frac{n}{10}$ NaOH					
Wenkendorf	0.4	0.5	0.7	1.0	5.4	11.5
Prüfer	0.5	0.6	0.9	1.2	1.4	1.7
Rettgau	0.4	0.4	0.8	1.8	4.4	8.4
Standenbühl	0.4	0.4	0.6	0.9	1.2	1.6
Dahlem	0.3	2.0	4.5	8.2	12.0	16.6
Natriumacetat						
Wenkendorf	11.3	21.6	32.8	45.5	58.0	69.5
Prüfer	5.2	13.2	24.2	36.0	48.0	60.0
Rettgau	16.5	26.8	37.0	49.0	60.0	71.5
Standenbühl	3.0	9.4	16.5	24.5	33.0	43.0
Dahlem	12.3	16.0	19.6	23.3	28.0	32.0

Verff. folgern hieraus, daß die Titerzahlen der mit Chlorkalium erhaltenen Filtrate eine recht befriedigende Auskunft über die Größe der schädlichen Azidität ergaben. Dagegen sind die Werte der Titration der Natriumazetatausschüttlungen nicht geeignet, den schädlichen Säuregrad des Bodens festzulegen. Verff. halten es auf Grund ihrer Versuche nicht für immer zutreffend, daß ein kleinerer Wasserstoffexponent als 4.5 bereits einen pflanzenschädlichen Säuregrad angibt, wobei noch besonders auf sehr verschiedene Säureempfindlichkeiten der einzelnen Kulturpflanzen hingewiesen werden muß. [Bo. 484] Red.

Digitized by Google

Düngung.

Die Stickstoffdüngung der Weiden.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **J. Hansen**[1]).

Unter den heutigen Verhältnissen ist es nicht zweifelhaft, daß die Anwendung einer Stickstoffdüngung auf Weiden von erheblichem Nutzen sein kann, da es sich darum handelt, nicht nur mehr Futter, sondern auch ein eiweißreicheres Futter zu beschaffen. Einen eingehenden Versuch zur Lösung dieser Frage hat der Verf. im Sommer 1921 auf dem zum Landwirtschaftlichen Institut der Universität Königsberg i. Pr. gehörigen Versuchsgut Gutenfelde zur Durchführung gebracht.

Acht Teilstücke von je 1.07 *ha* Größe wurden abgegrenzt und am 11. und 12. März 1921 in folgender Weise gedüngt:

Teilstück 1 und 5 = ungedüngt
„ 2 „ 6 = 4 *dz* Thomasmehl und 2 *dz* 40%iges Kalisalz.
„ 3 „ 7 = ebenso und dazu 1 *dz* schwefelsaures Ammoniak.
„ 4 „ 8 = außer und Thomasmehl und Kalisalz 2 *dz* schwefelsaures Ammoniak.

Die ganze Fläche war regelmäßig seit 1912 mit Kaliphosphat gedüngt, nicht aber mit Stickstoff, in den Kriegsjahren hatte sich diese Düngung nicht regelmäßig durchführen lassen. Die Ertragssteigerung sollte in erster Linie durch die Milcherträge weidender Kühe festgestellt werden. Für die Versuche standen zwei Gruppen von je sieben Kühen zur Verfügung, die später auf je neun erhöht wurden, vom 18. August aber wieder auf sieben reduziert werden mußten. Die Teilstücke wurden nacheinander von denselben Kühen abgeweidet, und zwar kamen sie zunächst auf die am stärksten gedüngten Parzellen, wo auch am frühesten das meiste Gras vorhanden war, kamen von hier auf die schwach gedüngten, dann auf die Kaliphosphatparzelle und zum Schluß auf die ungedüngten Teilstücke. War hier die Beweidung beendet, so wurde wieder bei der am stärksten gedüngten Parzelle begonnen.

Das Lebendgewicht der Kühe der ersten Gruppe schwankte von 400 bis 600 *kg*, und betrug im Durchschnitt 516.1 *kg* bei

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1922, Band 1, Heft 2. Seite 49.

Digitized by Google

Schwankungen von 428 bis 562 *kg*. Von der Witterung waren die Versuche wenig begünstigt, trotzdem wurde durch die Stickstoffdüngung das Wachstum stark angeregt, so daß auf diese Teilstücke früher ausgetrieben werden konnte, und zwar um so eher, je mehr Stickstoff verabfolgt war. Hierin besteht schon ein wesentlicher Vorteil der Düngung, und die Unterschiede im Pflanzenwachstum hielten den ganzen Sommer an, trotz der Trockenheit des Jahres 1921.

Die Milcherträge wurden während der ganzen Versuchszeit für jede Kuh früh und abends regelmäßig durch Wägung festgestellt. In der Tagesproduktion wurde zweimal wöchentlich der Fettgehalt ermittelt. Während der Versuchsdauer vom 7. Mai bis 21. Sept. sind die Kühe auf jedem Teilstück sechsmal geweidet worden. Die längste Weidedauer auf einem Weideabschnitt betrug zehn Tage, die kürzeste nur zwei Tage. Die mit 2 *dz* schwefelsaurem Ammoniak gedüngten Teilstücke haben je 40 Weidetage, die ungedüngten nur 29 Tage geliefert; die verschiedene Düngung kommt also schon in der Dauer der Weidezeit scharf zum Ausdruck. Die Hauptergebnisse zeigt folgende Tabelle:

Teilstück	Düngung	Je Hektar			
		Milch	Fett	Mehr als ungedüngt	
				Milch	Fett
		kg	*kg*	*kg*	*kg*
1	Ungedüngt	2830	95.99		
5		2475	81.12		
	Mittel	2652.5	88.56		
2	4 *dz* Thomasmehl	3296	112.17	466	16.18
6	2 „ Kalisalz	2751	91.79	276	10.67
	Mittel	3023.5	101.98	371	13.42
3	4 *dz* Thomasmehl + 2 *dz* Kalisalz	3542	120.88	712	24.89
7	1 „ schwefelsaures Ammoniak	2964	99.07	489	17.94
	Mittel	3253	109.97	600.5	21.41
4	4 *dz* Thomasmehl + 2 *dz* Kalisalz	3969	136.18	1139	40.19
8	2 „ schwefelsaures Ammoniak	3440	117.16	965	36.04
	Mittel	3704.5	126.67	1052	38.11

Digitized by Google

Die Düngung hat also trotz des trockenen Sommers eine bedeutende Steigerung der Erträge bewirkt. Die Kaliphosphatdüngung hat im Mittel 371 *kg* Milch und 13.42 *kg* Fett mehr geliefert als ungedüngt. Wenn außerdem noch 2 *dz* schwefelsaures Ammoniak gegeben wurde, so erhöhte sich der Mehrertrag auf 600.5 *kg* Milch und 21.41 *kg* Fett, und 1 *dz* schwefelsaures Ammoniak steigerten ihn auf 1052 *kg* Milch und 38.11 *kg* Fett. Im prozentischen Fettgehalt finden sich kaum auffällige Unterschiede, so daß die Fettmenge sich in derselben Richtung bewegt wie die Milchmenge. Bemerkenswert ist, daß zwar auch die Kaliphospat-Düngung allein die Erträge steigert, daß aber die Zugabe von Stickstoff doch erhebliche Mehrerträge an Milch bringt.

Verf. gibt schließlich noch eine Rentabilitätsberechnung. Der Milchpreis betrug damals ab Hof 1.80 ℳ je *kg*, der Dünger kostete frei Bahnhof Gutenfeld je *dz* schwefelsaures Ammoniak 298 ℳ, Thomasmehl 99 ℳ, Kalisalz 47 ℳ.

Teilstück	Düngung	Gewinn in Mark
1 5	Ungedüngt	—
2 6	4 *dz* Thomasmehl und	348.80
	2 *dz* 40% Kalisalz	6.80
	Mittel	177.80
3 7	wie vor und	493.60
	1 *dz* schwefelsaures Ammoniak	6.30
	Mittel	292.90
4 8	wie vor und	964.20
	2 *dz* schwefelsaures Ammoniak	651.00
	Mittel	807.60

Bei den Teilstücken, auf denen Gruppe I der Kühe weidete, haben sich die Düngungskosten glänzend bezahlt gemacht, der erzielte Überschuß ist sehr beträchtlich; da angenommen werden kann, daß ein normaler Witterungsverlauf die Düngung noch erheblich wirksamer gestaltet hätte, so kann eine Stickstoffdüngung auf Weiden nur empfohlen werden. [D. 609] Red.

Digitized by Google

Pflanzenproduktion.

Beiträge zur Kenntnis der Pentosane.

Von **E. Heuser**[1]).

Das von E. Salkowski aus Weizenstroh hergestellte Xylan ist unrein. Es enthält noch Lignin, Wachs u. dgl. Verf. verwendete zur Herstellung des Xylans gebleichten Strohzellstoff. Es wurde mit Hilfe Fehlingscher Lösung das Xylan isoliert und durch Erhitzen mit Chlorwasserstoff die in Alkohol suspendierte Kupferxylanverbindung rasch und glatt zerlegt. Das Produkt war salzsäurefrei und enthielt durchschnittlich nur 0.35% Asche. Die Ausbeute betrug 21 bis 22% bei einem Xylangehalt von 95%. Ein zuverlässiges Maß für die Reinheit des Xylans ist das nach Tollens daraus erhaltene Furfurol, wenn die zu untersuchende Probe in kalter Natronlauge gelöst und dann der Destillation mit Salzsäure unterworfen wird. Um über die Art der Verunreinigungen Aufschluß zu erhalten, wurde eine quantitative Hydrolyse des Xylans mit konzentrierter Salzsäure (43%ig) nach der Methode von Willstätter und Zechmeister durchgeführt. Es mußte dabei, wenn als Verunreinigungen Zellulose und Oxyzellulose vorlagen, Glukose entstehen und wenn Mannan und Galaktan vorhanden waren, stand die Bildung von Mannose und Galaktose zu erwarten. Die abgewogene Xylanmenge wurde in einem Maßkolben mit so viel der auf 0° abgekühlten Säure versetzt, daß die Lösung auf Xylan bezogen 1%ig war. Unter Umschütteln wurde das Gemisch $^1/_2$ Stunde lang auf 0° gehalten. Der Fortgang der Hydrolyse wurde an Proben verfolgt, die von Zeit zu Zeit genommen wurden. Sie war nach 12 Stunden beendet. Aus der Furfurolausbeute errechnete sich die ursprünglich vorhandene Xylanmenge (96%), wenn man gleichzeitig die bei der Hydrolyse zerstörte Xylosemenge (ca. 45%) berücksichtigt. Der gewonnene Zucker liegt als Xylose vor. Es konnte neben dem Xylosazon kein anderen Osazon isoliert werden und Gärungsversuche mit dem hydrolisierten Xylan lieferten keine meßbaren Mengen an Alkohol. Verf. isolierte weiterhin Xylose in Substanz, indem er die

[1]) Journal für praktische Chemie 1921, Band 103, Heft 1/4; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie, April 1922, 795. Lieferung, Seite 259.

Digitized by Google

Hydrolyse sowohl nach der Vorschrift von Willstätter und Zechmeister, als auch nach den Methoden von Councher und von Salkowski ausführte. Er indentifizierte in allen Fällen die Xylose durch Darstellung des Osazons und des charakteristischen Xylonsäure-Bromkadmiumdoppelsalzes. Ein weiterer Beweis für die ausschließliche Bildung von Xylose bei der Hydrolyse konnte durch den Vergleich der bei Reduktion bestimmten Xylosewerte mit den durch Furfurolabspaltung ermittelten beigebracht werden. Es wurden in bestimmten Zeitabständen Proben gezogen, die mit Natriumkarbonat neutralisiert und mit Tierkohle geschüttelt wurden. Die Bestimmung des Reduktionsvermögens erfolgte nach der Bertrandschen Methode, die Furfurolabspaltung nach der Tollenschen Methode. Die nach zwölfstündiger Hydrolyse ermittelten Werte stimmten gut überein. Wenn man die bei der Hydrolyse stattgefundene Zerstörung von Xylose berücksichtigt, wird übereinstimmend mit den früheren Befunden ein Xylangehalt des Ausgangsproduktes von 96% gefunden.

Die Natur der Verunreinigungen bleibt unbekannt. Sie geben jedenfalls bei Hydrolyse keinen Zucker und sie spalten kein Furfurol ab. Die Versuche werden fortgeführt.

[Pfl. 976] Red.

Hederichbekämpfungsversuche.

Von Dr. **B. Keßler**, Bonn[1].)

Die annähernd gleichmäßig mit Hederich bestandenen Versuchsparzellen waren je 1 *a* groß. Es wurde von Spritzmitteln eine 25%ige Eisenvitriollösung und eine gleich starke Ammoniumsulfatlösung angewandt, und zwar 6 *l* auf 1 *a*. Als Streumittel wurde eine Mischung von 0.7 *kg* Kalkstickstoff und 5 *kg* gemahlenem Kainit verwendet. Die Spritzmittel wurden bei Sonnenschein, das Streumittel bei Morgentau gegeben.

Beim Versuch im Bezirke Hennef wirkte von den Bekämpfungsmitteln Ammonsulfat weniger gut bei der Hederichabtötung. Bezüglich des Körnerertrags an Hafer wurden gegenüber unbehandelten Parzellen bei Bestreuung mit Kalkstickstoff und Kainit 1.925, bei

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 36, (1922), S. 736 bis 738.

Digitized by Google

Spritzen mit Eisenvitriollösung 1.825, bei Spritzen mit Ammonsulfat 2.675 *dz* je Morgen Mehrertrag festgestellt. Bei Versuchen in Geldern erwies sich Eisenvitriol am erfolgreichsten, die beiden anderen Bekämpfungsmittel hatten nicht rechtzeitig zur Anwendung gebracht werden können. Die düngende Wirkung der Stickstoff enthaltenden Mittel beeinträchtigte die Beurteilung. Bei drei in Rheinbach durchgeführten Versuchen stand der Hafer bei Beginn der Bekämpfung bereits in starkem Blattwachstum. Der dortige erste Versuch ergab Einflüsse der feuchtigkeitserhaltenden Kainitwirkung bei windiger, trockener Witterung. Bis zur Körnerbildung wirkte Ammonsulöfatlsung am besten. Die Ernteerträge waren folgende:

Behandlung	Ertrag in *kg* von 1 *a*		
	Gesamt	Körner	Stroh
Unbehandelt	40.5	13.5	27.0
Kalkstickstoff und Kainit . .	59.0	23.5	35.5
Eisenvitriol	46.0	16.5	29.5
Ammonsulfat	56.5	21.5	35.0

Auch beim zweiten Versuch wirkte Ammonsulfatlösung am günstigsten; das Eisenvitriol übte auf den Hafer eine schädigende Nebenwirkung. Dle Ernteerträge waren folgende:

Behandlung	Ertrag in *kg* von 1 *a*		
	Gesamt	Körner	Stroh
Unbehandelt	59.0	24.5	34.5
Streumittel	69.0	27.0	42.0
Eisenvitriol	68.0	26.0	42.0
Ammonsulfat	87.0	38.0	49.0

Beim dritten Rheinbacher Versuche war der Hafer bereits über das eigentliche Bekämpfungsstadium hinaus. Die Überlegenheit des Ammonsulfats auch hier wurde durch wirksame Niederschläge und entsprechende Stickstoffausnutzung mit bedingt. Ein gewisses Versagen des Streumittels erklärte sich wohl aus der Beschädigung der Haferpflanzen durch dasselbe. Hier ergaben sich folgende Ernteerträge:

Digitized by Google

Behandlung	Ertrag in *kg* von 1 *a*		
	Gesamt	Körner	Stroh
Unbehandelt	57.0	22.0	35.0
Streumittel.	62.0	26.5	35.5
Eisenvitriol	69.0	27.0	42.0
Ammonsulfat.	90.0	39.0	51.0

Im vierten Versuche schädigte das Streumittel den Hafer stark, Eisenvitriol schädigte auch erheblich; doch wirkten letzteres sowie Ammonsulfat sehr gut auf die Hederichbekämpfung.

Die Mittelwerte des Mehrertrages der Rheinbacher Versuche betrugen für 0.25 *ha*:

Behandlung	Gewicht in *dz*	
	an Stroh	an Körnern
Streumittel	1.375	1.425
Eisenvitriol	1.225	0.80
Ammonsulfat	3.20	3.21

Im ganzen ist bei den herrschenden Witterungsverhältnissen die Wirkung des Ammonsulfates am günstigsten gewesen. Dieses Mittel gibt zu Schädigungen keinen Anlaß. Will man auf die düngende Nebenwirkung des Ammonsulfates verzichten, so kommt das billigere Eisenvitriol in Betracht. Das Kalkstickstoff-Kainit-Gemisch bedarf zur vollen Auswirkung einer genügenden Menge Taus und rechtzeitig erfolgenden Regens. Grundwasserstand und Nährstoffvorrat sind wichtige Faktoren für eine richtige Beurteilung der Bekämpfungsmittel. [Pfl. 975] G. Metge.

Zur Bekämpfung der Engerlinge.

Von Abteilungsvorsteher Dr. **Fluhrer**, Harleshausen[1]).

Durch planmäßige Beobachtungen und Weitergabe von Feststellungen ist es zu ermöglichen, das Eintreten eines Maikäferflugjahres vorauszusehen. Entsprechend anzuordnende Bekämpfungsmaßnahmen werden um so mehr Erfolge gewährleisten, je mehr die Lücken in der Erkenntnis des Maikäferproblems ausge-

[1]) Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung 71 (1922), S. 72 bis 78.

Digitized by Google

füllt werden. Die gefährlichen Pflanzenschädlinge sind in den Entwicklungstadien Ei, Larve und Käfer zu bekämpfen. Die eierlegenden Weibchen bevorzugen fruchtbaren humusreichen Boden und günstige Witterungsverhältnisse. Nach Puster und Escherich[1]) ist die Verhinderung der Eierablage durch Überdecken des Bodens mit Ätzkalk und Teerstaub möglich. Die Vernichtung der Eier nach erfolgter Ablage in dem Boden scheidet aus. Gegen Larve und Käfer ist der Kampf vor allem zu führen. Hierbei helfen als natürliche Feinde die Vögel, wie Krähe und Star. Auch die Bedeutung von Maulwurf, Dachs u. a. darf nicht unterschätzt werden. Der Einfluß der Witterung kann auf den Maikäfer nicht von durchschlagender Wirkung sein. Nach Zweigelt[2]) beherrscht die Lufttemperatur mit einer Reihe anderer Momente der Außenwelt die Entwicklung der Engerlinge. Einwandfrei ist die Klimafrage noch nicht geklärt. Der Grundwasserstand übt nach Escherich Einfluß auf die Engerlingsentwicklung und kann durch gewisse Maßnahmen zur Bekämpfung herangezogen werden. Die Entwickelungsintensität können auch die Bodenverhältnisse beeinflussen. Gefeit ist der Engerling gegen Parasiten und Krankheiten infolge seiner unterirdischen Lebensweise. Hinter dem Pfluge die Engerlinge zu sammeln bzw. zu beseitigen, ist gegenwärtig empfehlenswerteste Bekämpfungsmaßnahme, denn Überschwemmungen während des Sommers kommen nur in beschränktem Umfange in Betracht. Direkt abtötende Mittel wie Schwefelkohlenstoff kommen bisweilen zur Zeit des Aufstiegs der Engerlinge zur Anwendung.

Es folgen sodann Einzelheiten über die Lebensweise und Schadenwirkung der Engerlinge. Neben Gemüse-, Kartoffel- und Rübenfeldern setzt der Engerling bei starkem Vorkommen Weingärten, Maisschlägen sowie Wiesen und Getreidefeldern ganz erheblich zu.

Von der Versuchsstation Harleshausen-Cassel wurden Gefäßversuche mit Hafer und unbestellt vorgenommen. Als Bekämpfungsmittel wurden die in untenstehender Übersicht aufgeführten benutzt. In jeden Topf kamen nach Aufgang des Hafers acht Engerlinge und die entsprechende Lösung der Bekämpfungsmittel, die sich als unschädlich auf das Pflanzenwachstum erwiesen. Die Lösung wurde auf der etwa 330 *qcm* großen Oberfläche in 4 bis 5 15 bis

[1]) Zeitschrift für angewandte Entomologie III, Heft 1.
[2]) Zweigelt, Der gegenwärtige Stand der Maikäferforschung, Berlin 1918.

Digitized by Google

20 *cm* tiefe Löcher eingeführt. Die letzteren wurden dann wieder geschlossen. Auch eine Reihe unbehandelter Töpfe war vorgesehen.

Die Übersicht ergibt den Aufschluß über die Wirkungen, die die einzelnen Mittel nach zwei Tagen erkennen ließen:

Name des Bekämpfungsmittels	Verabreichte Lösung *ccm*			nach zwei Tagen tote Engerlinge			lebende Engerlinge		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Humuskarbolineum (10%ig)	100	60	30	7	5	4	1	3	4
Schwefelkohlenstoff (rein gegeben) .	15	10	5	7	7	6	1	1	2
Kukam (Kupfer-Arsenlösung, 5%ig)	100	60	30	3	2	2	5	6	6
Formalin (2.5%ig)	100	60	30	2	2	1	6	6	7
Sublimoform (0.4%ig)	100	60	30	2	2	1	6	6	7
Corbin (2.5%ig)	100	60	30	3	3	2	5	5	6
Uspulun (0.5%ig	100	60	30	3	1	0	5	7	8
Kainit (200 *g* auf 1 *l* H_2O	100	60	30	4	2	2	4	6	6

Hiernach wirkten am günstigsten Humuskarbolineum und Schwefelkohlenstoff; besonders gefürchtet war der letztere. Es bedarf aber der Handarbeit, die Feuersgefahr mit sich bringt und die Verwendung in der großen Praxis stark beinträchtigt. Humuskarbolineum kann ähnlich wie Jauche bequem und gefahrlos verteilt werden. [Pfl. 974] G. Metge.

Über die Verwendbarkeit einiger Cyanverbindungen als Beizmittel.

Von Priv.-Doz. Dr. **F. Laibach**[1]), Frankfurt a. M.

Blausäure, Cyannatrium und Kupfercyanür kommen wegen ihrer hohen Giftigkeit im Kleinbetrieb als Beizmittel gegen Steinbrand—Tilletia tritici — nicht in Betracht. Verf. hat Weizen-Beizversuche mit den Präparaten der Gold- und Silberscheideanstalt Frankfurt Segetan I, enthaltend Quecksilbercyanid und Kupferammoniumsalze organischer und unorganischer Säuren, und Segetan II, von derselben Zusammensetzung nur statt Quecksilbercyanid Silbercyanid enthaltend, mit verschiedenen Konzentrationen und Zeiten angestellt.

Eine kleine Messerspitze Sporen wurde in einem Petrischälchen mit Beize von 0.1 bis 1.5% Gehalt bis zum Rande übergossen und wiederholt untergetaucht. Das nachher auf einem Filter

[1]) Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung 71 (1922), S. 28 bis 31.

Digitized by Google

gesammelte Sporenmaterial wurde zweimal mit destilliertem Wasser nachgespült. Zur Kontrolle fand ein blinder Versuch mit Wasser statt. Nach dem Trocknen wurden die Sporen auf Wasser bzw. stark verdünnter Pferdemistjauche in kleinen Petrischalen ausgesät. Nach sechs Tagen waren die Sporen gekeimt, nach 14 Tagen fand keine Nachkeimung mehr statt. Bei Verwendung einer 1%igen Beize und einer Einwirkungszeit von einer Stunde erfolgte eine restlose Abtötung der Tilletia-sporen, mit $^1/_2$%iger Beizflüssigkeit und $^1/_2$stündiger Einwirkung wurde fast restloser Erfolg erzielt. Kürzere und schwächere Beize gab keine brauchbaren Ergebnisse.

Bei der Benetzungsbeize wurden 500 *g* stark mit Tilletia-sporen bepuderter Weizen mit 50 *ccm* Beizflüssigkeit benetzt, durchgeschaufelt und ausgebreitet. Ausgesät ergab der mit 1- und 2%iger Lösung benetzt gewesene Weizen noch recht guten Erfolg.

Durch Laboratoriumsversuche wurde zu klären versucht, ob und wie oft eine schon benutzte Beizflüssigkeit zu weiteren Beizungen — Kettenbeizungen — brauchbar ist. Es zeigte sich, daß es nicht genügt, den durch Beizungen entstehenden Verlust an Beizflüssigkeit durch eine gleichprozentige Beizflüssigkeit zu ersetzen, sondern daß dazu höher prozentige Lösungen erforderlich sind. Es werden Vorschriften und Laboratoriumsergebnisse über Kettenbeizungen mitgeteilt, aus denen ersichtlich wird, daß alle bisherigen Versuche, den Verlust an Beizflüssigkeit nach einer Tauchbeize durch eine 1%ige Lösung oder durch einen Teil der Segetan-Stammbeize zu ersetzen, nicht zum Ziel führen. Wie auch bei anderen Beizmitteln wird ein Teil von dem Saatgut angelagert. Anhaltspunkte für die Gehaltsergänzungen der erneut zu verwendenden Beizlösungen werden in zwei Segetan-Versuchen mitgeteilt. [Pfl. 973] G. Metge.

Tierproduktion.

Die starke Stickstoffdüngung der Weiden und Wiesen als Mittel zur Gewinnung proteinreichen Kraftfutters.

Von Prof. Dr. **H. Neubauer**, Bonn[1]).

Nach ausführlichen Erörterungen über die großen Schwierigkeiten der inländischen Proteinbeschaffung lenkt Verf. auf Grund

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 36 (1921), S. 695 bis 698.

Digitized by Google

von Arbeiten seiner Versuchsanstalt die Aufmerksamkeit auf sein als leistungsfähig erwiesenes Verfahren, das die Anspannung unserer Weiden und Wiesen durch starke Düngungen, namentlich mit Stickstoff, und oft wiederholte Ernten des jungen, noch nicht verholzten Grases zum Gegenstande hat. Er kommt zu folgenden Schlüssen: Zu Aufbau und Sicherstellung unserer Viehhaltung müssen wir viel größere Mengen proteinreicher und ballastarmer Futterstoffe in der eigenen Wirtschaft erzeugen. Nicht möglich ist es aber unter den Verhältnissen der Gegenwart und der absehbaren Zukunft, solche Feldfrüchte als Viehfutter zu verwenden, die als menschliche Nahrung dienen können, oder aus Nahrungsmittelschlägen Futterschläge zu machen. Von den Vorschlägen wird sich der am leichtesten einführen lassen, der keine wesentlichen Änderungen in der Wirtschaftsführung nötig macht der leicht ausprobiert und, wenn er sich nicht bewähren sollte, leicht wieder aufgegeben werden kann. Aus diesen Gründen verdient die Anspannung der nicht unter Trockenheit leidenden Weiden und Wiesen durch starke Stickstoffdüngung und oft wiederholtes Schneiden des ganz jungen Grases Beachtung. Auf diese Weise können bis zu 250 *kg* Düngerstickstoff je Hektar bei guter Ausbeute in Protein übergeführt werden, also weit mehr, als man irgend einer anderen Nutzpflanze zumuten kann. Die sehr starke Stickstoffdüngung bedeutet aber kein großes Risiko, da sie in Teilgaben von durchschnittlich nur 30 *kg* Stickstoff erfolgt. Die Menge kann dem voraussichtlichen Witterungscharakter besser als bei anderen Früchten angepaßt werden, und die Umsetzung in nutzbare Pflanzensubstanz erfolgt in einem Minimum an Zeit. Natürlich setzt das Verfahren eine gewisse Mindestmenge und eine günstige Verteilung der Niederschläge voraus, ebenso gut gepflegte und mit guten Futterpflanzen bestandene Weiden und Wiesen. Die größten Schwierigkeiten macht noch die Konservierung, doch scheint die Herstellung von Süßpreßfutter die Aufgabe befriedigend lösen zu können. Die Entscheidung müssen größere praktische Versuche unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Verhältnisse bringen, die bereits eingeleitet sind.

[Th. 602] G. Metge.

Digitized by Google

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Entwicklungshemmende Wirkung von Kupfer-Glasverbindungen auf das Wachstum von Bakterien.

Von Gräfin von Linden[1]).

Da aus den Beobachtungen Saxels die bakterizide Wirkung der Kupfersalzverbindungen eine weit höhere zu sein scheint, als Verf. bisher gesehen hatte, hielt sie diese für nachprüfungswert, wobei sie ihren Versuch so variierte, daß sie eine 1%ige Kupferchloridlösung mit einer Lührschen Spritze aufsog, statt sich des Becherglases zu bedienen. Sie beließ die Kupferchloridlösung 24 Stunden in der Spritze und spülte dieselbe dann, nachdem die Kupferlösung ausgespritzt war, zweimal mit destilliertem Wasser aus, worauf sie dann in die so vorbereitete Spritze eine Emulsion von Micrococcus pyogenes aureus aufsog, die in 2 *ccm* Leitungswasser eine Öse Bakterienkultur enthielt. 1 *ccm* der Emulsion füllte die Spritze, der Rest blieb in dem Uhrschälchen für Kontrollplatten. Die ersten Platten wurden nach einer Stunde ausgestrichen. Auf jede Platte kamen drei Tropfen der Bakterienaufschwemmung, die zur gleichmäßigen Verteilung der Keime vorher umgeschüttelt wurde. Die Tropfen wurden gleichmäßig mit der Platinöse ausgebreitet und die Platten 24 Stunden bei Bruttemperatur belassen. Nach einer Stunde hatten sich die Keime in der Spritze bereits sehr vermindert und nach zwei Stunden waren sie alle abgestorben. Nach drei Tagen waren auch die wenig kupferempfindlichen Wasserkeime getötet.

Ein zweiter Versuch wurde mit Glaspulver gemacht, von dem 25.8 *g* gewaschen und getrocknet wurden, worauf sie in 20 *ccm* einer 1%igen Kupferchloridlösung gebracht wurden. Der nach 16 Stunden gebildete gelbliche Niederschlag mußte teilweise auch in der überstehenden Flüssigkeit suspendiert sein, die grünlich erschien. Nach dem Filtrieren nahm das Filtrat wieder dei bläuliche Kupferchloridfarbe an, aber weniger intensiv als vorher, da ungefähr $^1/_3$ des ursprünglichen Kupfergehaltes aus der Lösung verschwunden war. Das Glaspulver wurde dann gewaschen und getrocknet, worauf das Pulver schwach grünblau war. Von dem imprägnierten Glaspulver wurde je 1 *g* in zwei Glasschälchen gebracht, in deren eine 10 *ccm*

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, 1. Abteilung, Original, Band 87, 1921 S. 310; nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung, Nr. 1/4, 56, Band, S. 31.

Digitized by Google

einer Paratyphus-, in die andre gleichviel einer M. aureus-Suspension gebracht wurden, deren jede eine Platinöse voll Bakterienreinkulturen enthielt. Die nach sieben Stunden ausgestrichenen Platten zeigten, daß die Keime unter der Wirkung des vom Kupfer imprägnierten Glaspulvers abgestorben waren.

Bei einem dritten Versuche verwandte Verf. Reagenzzylinder, in denen die Kupferchloridlösung nur sechs Stunden stehen blieb; dann wurde die Kupferlösung ausgegossen und die Röhrchen zweimal mit Wasser gespült und dann mit Reinkulturen von Typhus, Paratyphus und Vibrio cholerae El Tor beschickt, worauf sich ergab, daß die kupferimprägnite Glaswand der Reagenzzylinder weniger wirksam wie die Lührspritze war, wahrscheinlich weil ersterer weniger kupferaffin ist.

Dr. Kieser in Basel untersuchte chemisch, ob bei den Glasimprägnierungsversuchen meßbare Kupfermengen wirksam sind. Es zeigte sich, daß die Kupferaufnahme teilweise durch Adsorption, zum größeren Teil aber durch chemische Umsetzung mit den Bestandteilen des Glases unter Bildung eines schwerlöslichen Kupfersilikates erfolgt, das besser löslich als Ferrozyankupfer ist. Bei der Imprägnierung des Glases mit Kupfer handelt es sich um erhebliche Kupfermengen, die in einer Form im Glase fixiert werden, in der sie, wenn auch auf einmal nur in kleinen Mengen, an Wasser abgegeben werden und diesem lange Zeit bakterizide Eigenschaften verleihen. Bezüglich der Einzelheiten der diesbezüglichen Versuche siehe Original.

Das überraschende Phänomen der mit Kupfer imprägnierten bakterizid gewordenen Glasgefäße kommt dadurch zustande, daß die in der Glaswand entstandenen Kupferverbindungen, wenn sie mit Wasser in Berührung kommen und gelöst werden, verdünnte Kupfersalzlösungen bilden, die, in ein anderes Glas übertragen, auch hier die Wand wieder imprägnieren und bakterizid wirken. Es kommen in diesen Fälle für die überraschenden Wirkungen mit Kupferlösung imprägnierten Glases die Erklärungen in Betracht, welche für die Wirkung hochverdünnter, gelöster chemischer Körper gelten. [Gä. 344] Red.

Digitized by Google

Patente

Neueste Erfindungen für die Landwirtschaft.

Mitgeteilt von der Firma Ingenieur Müller & Co., G. m. b. H., Leipzig, Härtelstr. 14, Spezialbüro für Erfindungsangelegenheiten.

Angemeldete Patente.

Hackmaschine mit durch Gewichtshebel entlasteten Hackhebelbalken. W. Siedersleben & Co., G. m. b. H., und Dipl.-Ing. Ludwig Erhardt, Bernburg.

Sämaschine mit Drillscharen. Georg Keim, Wolfsau b. Windsbach, Bay.

Getreidereinigungsmaschine. Arthur Fiebach, Breslau, Klosterstr. 86.

Drahtbindevorrichtung für Strohpressen. Fa. Heinrich Lanz, Mannheim.

Schneidevorrichtung für Häckselmaschinen. Walter Wolfram, Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 28.

Vorrichtung zum Beizen von schwer in der Beizflüssigkeit untersinkendem Saatgut wie Hafer, Rübensamen o. dgl. Gottfried Neuhaus, Eberswalde.

Düngerstreumaschine mit unter dem Kasten angeordneter und von verstellbarem Windschutz und Abstreifmantel teilweise umschlossener Trommel. Fritz Häcker, Spandau, Neuendorfer Str. 30.

Maschine zum Bedecken von Kartoffel und Rübenmieten mit Erde. Franz Reifenrath, Kolberg.

Erteilte Patente.

Pfluggerät, insbesondere für Kraftpflüge. Paul Lange, Neukölln, Weserstr. 155/6 & Otto Ziechmann, Neukölln, Berliner Str. 13.

Sensenschutzvorrichtung. August Aurnheimer, Berlin, Hagelberger Str. 57.

Drillmaschine. Otto Kühn, Halberstadt.

Düngerstreumaschine mit gegeneinander versetzten Schleuderrädern. Alfons Klötter, Mettingen i. W.

Kurbelstangenhalter für Grasmähmaschinen. Fa. Friedrich Gerber, Schweinfurt.

Pferderechen. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Häckselmaschine mit herausnehmbarer oberer Vorschubwalze. Adalbert Schmidt, Osterode, Ostpr.

Baumsägemaschine. Ernst Lüpke, Berlin-Tegel, Berliner Str. 5a.

Getreidereinigungszylinder mit durchstreichendem Windstrom. Hannoversche Waggonfabrik Akt.-Ges., Hannover-Linden.

Verfahren und Vorrichtung zum Auslesen von Getreide, Sämereien u. dgl. Ernst Seck, Neiße, Hospitalstr. 4,

Pflanzenheber. Max Buttgereit, Reichenbach, Ostpr., Kr. Preuß. Holland.

Viehtränkbecken. Karl Dickow, Friedland, Böhm.

Vorrichtung zum Anhängen von Ackergeräten für Zugmaschinen u. dgl. Fa. H. Büssing, Braunschweig.

Motorisch betriebene Bodenbearbeitungsmaschine zum Pflügen, Säen, Mähen u. dgl. Ludwig Nagel, Frankfurt a. M., Roßdorfer Str. 39.

Kippflug. Carl Leiße, Neuß a. Rh.

Strohbundformer mit drehbarem Preßbügel und selbsttätiger Bindevorrichtung. Fa. Johann Printz, Kettwig, Ruhr.

Entkupplungsvorrichtung für Stallvieh. Josef Dornreiter, München, Kurfürstenstr. 16.

Motorpflug. August Kunz, Dörbeck. Kr. Elbing.

Gerät zum Schollenbrechen und Einebnen. August Walter, Breslau, Hildebrandstr. 9.

Gleitbremse für Mähmaschinen u. dgl. Ludwig Rüdinger jr., Obrigheim, Baden.

Digitized by Google

Maschine zum Zerquetschen von Kartoffeln. Jakob Drexler & Anton Drexler, Ochtending b. Koblenz.

Einsatz für Schleudertrommeln. Ernst Dirscheweit, Tilsit, Landwehrstr. 41.

Vorrichtung an Pflügen zur Ermöglichung des dichten Heranackerns an Gräben, Wege, im Felde stehende Bäume usw. Fritz Pfeuffer, Abtswind, Ufr.

In einen Heuwender unwandelbarer Schwadrechen. Maschinenfabrik Rauschenbach A.-G., Schaffhausen, Schw.

Waschvorrichtung für Rübenblätter u. dgl. Alexanderwerk, A. von der Rahmer, Akt.-Ges. Remscheid.

Kartoffelerntemaschine. Friedrich Schulze, Hamburg, Ottersbeckallee 1.

Krautabschneider für Kartoffelerntemaschine. Ernst Wendeler, Berlin, Kurfürstenstr. 56.

Ährenheber. Julius Ziemke, Bromberg.

Getreideputzmaschine, Gerstenentgranner. Anton Ebert, Dallingen, O.-A. Ellwangen.

Kartoffelwaschmaschine. Otto Merx, Haynrode-Untereichsfeld, Kreis Worbis.

Gebrauchsmuster.

Zugmaschine für Pflüge u. dgl. mit Lenkschenkelsteuerung der Vorderräder. Fa. Bernhard Hein, Peitz, N.-L.

Rübenerntemaschine. Willy Hartenstein & Otto Fuchs, Plauen-Kleinfriesen i. V.

Mähmaschine. Emil Zorn, Kempten i. Allgäu.

Dengelamboß mit einer regulierbaren Leitungsvorrichtung. Anton Classen, Kohlscheidt.

Getreidereinigungsmaschine. Arthur Fiebach, Breslau, Klosterstr. 86.

Motorgetreidemäher. Peter Neusius, Duisburg b. Bonn a. Rh.

Wenderechen. Paul König, Plothow, Kr. Grünberg i. Schl.

Wasch- und Beizvorrichtung für Getreide. Arthur Feller, Nieder-Moys b. Görlitz.

Kartoffelpflanzmaschine. Oskar Schmeide, Stonsdorf b. Hirschberg i. Schl.

Handsä- und Kunstdüngerstreu-Maschine. Gebr. Wörner, Fellbach.

Als Rübenheber zu verwendende Kartoffelerntemaschine. Paul Masur, Leibe b. Münsterberg i. Schl.

Räderpflug mit festem Rahmen, verwendbar als Grubber oder Kultivator und Furchenzieher. Ed. Schwartz & Sohn G. m. b. H., Pflugfabrik b. Berlinchen.

Bodenbearbeitungsmaschine. Johann Reimann, Rostock, Stampfmüllerstr. 1.

Kartoffelerntemaschine. Josef Lück, Erfweiler b. St. Ingbert.

Handmähmaschine. Georg Kuhn, Schwäb. Gmünd.

Lupinenquetsche. Andreas Richter, Zetlitz, Post Stadtsteinach, Oberfr.

Milchkühleinrichtung. Carl Beilhardt, Ulm a. D., Langestr. 19.

Handdrillmaschine für Saatzuchtzwecke. Richard Korant, Berlin-Wilmersdorf, Uhlandstr. 116.

Bienenschwarm- und Drohnenfangapparat. Karl Jahns, Holzminden, Weser.

Rolleneierwender. Heinrich Güttinger, Baden, Schweiz.

Alle Abonnementen unserer Zeitschrift erhalten von obiger Firma über das Erfindungswesen und in allen Rechtsschutzangelegenheiten **Rat und Auskunft kostenlos.**

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Die direkte Verwendung von rohem Gaswasser zu Düngezwecken. Von Kayser[1]). Rohes Gaswasser ist direkt zum Düngen nicht verwendbar, da es folgende, den Pflanzen schädliche Stoffe enthält: Rhodan- und Cyansalz, Phenole, Pyridinbasen, Naphthalin. Deshalb darf es nur zur Düngung unbebauten Bodens verwendet werden oder zur Wiesendüngung nach dem letzten Schnitt. Auch eine Verarbeitung auf Mischdünger mit Trockendorf oder anderem Material ist möglich, wobei allerdings erhebliche Ammoniakverluste eintreten. Ammoniak und die CO_2, welche die allzu rasche Verflüchtigung des Ammoniaks verzögert, ferner die diversen S-Verbindungen, welche im Boden insgesamt allmählich zu Sulfaten oxydiert werden, sind nützliche Bestanteile des rohen Gaswassers. Der Erfolg der Düngung mit letzterem hängt von vielen Faktoren ab, namentlich von der Art des Bodens und dem Wetter. Jedenfalls wirkt das genannte Gaswasser auf das Ungeziefer im Boden giftig ein, was von Nutzen ist. [D. 583] Red.

Die Zersetzungen im Stalldünger und die Mittel zu ihrer Verhütung. Von W. H. Wisselink[2]). Die hier beschriebenen eingehenden Versuche befassen sich mit dem Verlust an Nährstoffen, besonders an Stickstoff im Stalldünger während der Lagerung durch Verdunsten, Verrotten und Auslaugen. Als Konservierungsmittel wurden geprüft alter Dünger, Schwefelsäure, saure und neutrale Salze, Kalkverbindungen und Torf. Obgleich Schwefelsäure den Verlust an Stickstoff verhindert, ist sie doch gefährlich für die Tiere und den sie anwendenden Menschen, auch zerstört sie die Kohlehydrate des Düngers. Die Lagerung von altem Dünger auf den Boden der Düngerstätte und seine Bedeckung mit frischem Mist verhindert gleichfalls den Stickstoffverlust auf das beste. Die in dem alten Dünger entstehende Kohlensäure streicht durch den frischen Mist, vertreibt die Luft und bindet den Stickstoff. Ebenso verhindert Ackererde den Verlust an Stickstoff. Am besten wirkt Torfstreu, und Torfstreudünger sollte daher weitgehendst angewendet werden. [D. 599] Red.

Schwefel zur Neutralisation von alkalischen Böden. Von P. L. Hibbard[3]). Verf. berichtet über Laboratoriums- und Vegetationsversuche, ausgeführt in der kalifornischen Versuchsstation, welche zeigen, daß ein Zusatz von Schwefel zu einem Boden bald in Schwefelsäure übergeht, welche die Alkalität des Bodens neutralisiert. Diese Beobachtung ist von großem Wert für alkalische Böden, sie bringt auch die lange gesuchte Erklärung für die oft beobachtete Wirkung des Schwefels, der also nur dann eine ertragssteigernde Wirkung haben kann, wenn der Ertrag infolge Alkalität des Bodens vermindert wird. [D. 600] Red.

Der Einfluß einer Borax enthaltenden Düngung auf den Ertrag an Kartoffeln und Mais. Von A. W. Blair und B. E. Brown[4]). Die Versuche wurden von der New Jersey Versuchsstation mit Kartoffeln und Mais auf Sassafras Lehmboden angestellt. Wasserfreier Borax wurde in Mengen von 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 50, 100, 200 und 400 Pfund auf ein Acker angewandt. Wenn der Borax zwei oder drei Wochen vor dem Pflanzen gegeben wurde, so wurde bei Mengen bis 50 Pfund so gut wie keine Ertragsverminderung be-

[1]) Journal für Gasbeleuchtung, Band 61, 1926, S. 121; Nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung, Band 54, Nr. 3/7, 1921, S. 144.
[2]) Tijdschr. Nederland. Heidematsch 33 (1921), S. 81; nach Experiment Station Record 45 (1921), S. 623.
[3]) Soil Sci. 11 (1921), S. 385; nach Experiment Station Record 45 (1921), S. 625.
[4]) Soil Sie. 11 (1921), S. 369; nach Experiment Station Record (1921) 45, S. 625.

Digitized by Google

obachtet. Bei einer Anwendung von 100 Pfund sank die Kartoffelernte auf die Hälfte der normalen und bei 200 Pfund auf ein Viertel. Wurde der Borax beim Pflanzen in die Furche gedrillt, so war keine Ertragsverminderung bis zu 30 Pfund zu beobachten, aber bei 50 Pfund sank die Ernte auf ein Drittel. Bei breitwürfigem Düngen wurde der Ertrag bei 30 Pfund noch nicht geschädigt, bei stärkeren Mengen trat auch hier eine Schädigung ein. Bei Mais wurde bei breitwürfiger oder gedrillter Anwendung des Borax eine Schädigung der Keimung schon bei 5 bis 10 Pfund festgestellt. Wenn der Borax zwei Wochen vor dem Pflanzen gedrillt wurde, zeigte sich eine Schädigung der Keimung bei 20 Pund und bei 30 Pfund, wenn zwischen den gedüngten Reihen gepflanzt wurde, aber eine Ertragsverminderung trat bis zu 50 Pfund nicht ein. Wurde unmittelbar beim Pflanzen in die Pflanzreihen gedrillt, so begann die Schädigung schon bei Anwendung von 10 Pfund Borax, bei breitwürfiger Düngung sogar schon bei 4 bis 5 Pfund.

[D. 605] Red.

Literatur.

Der praktische Tabakbau. Von Ludwig Benker, techn. Berater für Tabakbau im rechtsrhein. Bayern. — Kommissionsverlag B. Heller, München, Herzog Maxstr. 4. 50 Seiten, Preis ℳ 7.50. Ein berufener Fachmann hat seine gründlichen, in langjähriger praktischer Arbeit gesammelten Erfahrungen in klarer Anschaulichkeit niedergeschrieben. Die Entwicklung des heimischen Produkts von der sorgfältigen Auswahl des Bodens bis zur Ablieferung des wertvollen Erzeugnisses an den Käufer ist erschöpfend geschildert. Der reiche Inhalt bietet ein unentbehrliches Nachschlagebuch für den Tabakpflanzer, einen leichtfaßlichen Leitfaden für den Neuling.

[Li. 257] Red.

Die Landwirtschaft 1846 bis 1857 in ihrer heutigen Bedeutung. Von Ökonomierat A. F. Kiehl. 119 Seiten, Preis br. ℳ 25 Verlag von Otto Hillmann, Leipzig 1921. Der nunmehr 90 jährige Verfasser, als Autorität unter den Praktikern der Landwirtschaft längst anerkannt, übergibt der deutschen Landwirtschaft sein voraussichtlich letztes Werk, ein Bild seiner Lehr- und Wanderjahre, das Bild einer Zeit, die noch keinen Kunstdünger kannte und keine Mähmaschinen und Dreschmaschinen. Es ist vor allen Dingen für die heranwachsende Jugend der Landwirtschaft, für die kommende landwirtschaftliche Generation bestimmt, die daraus lernen mag, wie schwierig damals die Verhältnisse in der Landwirtschaft waren, wie oft der Landwirtschaftslehrling umlernen mußte. Seine Erfahrungen, die der Verf. in mehr als 70 jähriger Praxis sammelte, seine Ermahnungen und seine praktischen Ratschläge haben zweifellos gerade für die heutige Zeit einen nicht zu unterschätzenden praktischen Wert. Daher möchte ich das Buch wärmstens empfehlen, es eignet sich besonders als Geschenk für Landwirtschaftslehrlinge, denn es ist nicht trocken, sondern sehr anregend, oft launig geschrieben.

[Li. 258] Red.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Studien über die Reaktionen zwischen Böden und verschiedenen chemischen Verbindungen.

Von C. H. Spurway[1]).

Die Versuche umfassen die Reaktionen zwischen neutralen Salzen, Basen und hydrolysierenden Salzen und alkalischen oder sauren Böden verschiedener Herkunft. Je 100 *g* lufttrockener Boden wurden mit 500 *ccm* der verschiedenen Lösungen eine Stunde lang bei Zimmertemperatur geschüttelt. Die Lösung wurde dann durch Dekantieren und Filtrieren vom Boden getrennt und analysiert. Wenn Lösungen neutraler Salze in Verbindung mit den Böden gebracht werden, so werden die Kationen der Salze vom Boden zurückgehalten. Dafür gehen äquivalente Mengen von Kalzium und Magnesium oder anderer Elemente, die vorher im Boden vorhanden waren, in die Lösung über. Wenn Lösungen alkalischer Salze in Reaktion mit den Böden gebracht werden, so wird die Bindung eines Ion von der Bindung der anderen abhängig. Eisen wurde in den Böden aus Eisenchlorid gebunden und eine genau äquivalente Menge von Kalzium wurde in Freiheit gesetzt, mit einer Ausnahme, wo der Boden Kalkstein enthielt. Anionen oder saure Radikale der Salze, welche mit Kalzium oder Magnesium unlösliche Verbindungen bilden, werden von den Böden gebunden, dagegen werden ähnliche Verbindungen, welche mit diesen Elementen lösliche Stoffe bilden, nicht gebunden. Kalium und Kalzium werden aus ihren Hydroxyden adsorbiert, es wurde aber kein deutlicher Austausch mit anderen Verbindungen beobachtet. Wenn neutrale Kaliumsalze verwendet wurden, stand dagegen die aufgenommene Kalimenge in genauester Übereinstimmung mit dem in Freiheit gesetzten Kalzium und Magnesium. In einer mit nichtkarbonathaltigen Böden angestellten Versuchsreihe wurde beobachtet, daß die Bindung des Kalium in Beziehung zu in fünftelnormal Salz-

[1]) Michigan Sta. Tech. Bul. 51 (1921), S. 5; nach Experiment Station Record 45 (1922), S. 619.

Digitized by Google

säure löslichem Kalzium und Kieselsäure stand. Die Bindung von Magnesium steht im Verhältnis zum Austausch des Kalziums mit der Lösung des Magnesiums. Die Bindung eines Elementes wird umgekehrt durch Neutralsalze, welche ein anderes Element enthalten, mit Ausnahme der Versuche, wo Eisenchlorid verwandt wurde.

Kalium, Kalzium und Magnesium werden von neutralen Böden in nicht äquivalenten Mengen gebunden, aber wenn Bodenkalzium oder Bodenmagnesium durch reichliche Mengen eines einzelnen Elementes, z. B. durch Kalium, Natrium oder Magnesium, ersetzt werden, dann ist der Ersatz genau äquivalent. Die Böden binden viel größere Mengen Kalzium aus Kalziumchlorid, wenn sie vorher mit Magnesiumchlorid behandelt wurden, als wenn diese Vorbehandlung nicht stattfand. Mit wenigen Ausnahmen war die Bindung der Menge nach größer in alkalischen Böden als in sauren Böden derselben Klasse. Die Bindung aus Neutralsalzen wird wahrscheinlich durch ein Kalzium-Magnesium-Eisen-Aluminiumsilikat veranlaßt, aus Hydroxyden durch saure Silikate und aus hydrolysierenden Salzen durch eine Kombination dieser beiden Faktoren.

Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß die Bindung aus chemischen Salzen und der Austausch der Bodenelemente abhängig ist von der Dissoziation der Salze, die für die Reaktion benutzt werden, und von der Löslichkeit der entstehenden Verbindungen. Der Grad der Bindung und des Austausches hängt ab von der Menge der in Reaktion tretenden Verbindungen. Eine Klarheit über den Ersatz von Kalium, Natrium, Eisen oder Aluminium war bei den untersuchten Böden nicht zu erzielen. Für saure Böden war eine Bindung aus Neutralsalzen, hydrolysierenden Salzen oder Hydroxyden nicht charakteristisch. [Bo. 481] Red.

Einflüsse auf die Bildung der Bodensäure.

Von Dr. **J. König**, Dr. **J. Hasenbäumer** und **E. Kröger**[1]).

Nach einer kurzem Besprechung der jüngsten Arbeiten über dieses Thema stellen die Verff. drei Fragen auf, welche sie nacheinander behandeln.

1. Welchen Einfluß üben die verschiedenen Düngemittel allein ohne Pflanzen auf die Bodenazidität aus?

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 1922, 1. Band, Heft 1, Seite 3.

Digitized by Google

Zur Beantwortung wurde ein lehmiger Sandboden mit soviel Düngemitteln gemischt, daß auf etwa 5 *kg* Boden kamen:

0.15 *g* Stickstoff	=	60 *kg*	für	1 *ha*
0.90 „ Phosphorsäure . .	=	80 „	„	1 „
0.86 „ Kali	=	150 „	„	1 „
1.05 „ Kalk	=	420 „	„	1 „

Die 5 *kg* des verschieden behandelten Bodens wurden in Vegetationsgefäße gefüllt, diese blieben ohne Pflanzen und wurden von Zeit zu Zeit mit Wasser begossen. Sie blieben von April bis November im Gewächshaus stehen, die Ergebnisse sind die folgenden:

Art der Düngung		Wasserstoffionenkonzentration (P_H) kolorimetrisch	Wasserstoffionenkonzentration (P_H) elektrometrisch	*mg* Wasserstoff (H) in 10 000 *l*	Titrationsazidität 100 *g* Boden verbrauchen *ccm* $^1/_{10}$ N.-NaOH
Boden, ungedüngt . .	März 21	5.10	5.10	79.4	1.05
	Nov. 21	4.80	4.80	155.0	2.4
Bod. + Chlorkali (0.732 *g*) . . .		4.7	4.71	195.0	2.70
„ + Kainit (2.29 *g*)		4.6	4.63	234.5	3.7
„ + Ammonsulfat (0.75 *g*) . .		4.5	4.52	302.0	4.5
„ + Ammonsulfatsalp. (0.549*g*)		4.6	4.59	257.1	3.9
„ + Natronsalpeter (0.95 *g*) .		4.9	4.91	123.1	2.1
„ + Kalkstickstoff (0.82 *g*) .		4.8	4.85	141.3	2.3
„ + Superphosphat (1.59 *g*) .		4.6	4.68	209.0	2.4
„ + Thomasmehl (0.80 *g*) . .		4.9	4.90	126.0	2.3
„ + Desgl. (1.60 *g*)		5.1	5.15	70.8	2.0
„ + Kalkmergel (2.24 *g*) . .		5.7	5.63	23.5	1.5
„ + „ (5.60 *g*) . .		6.0	5.76	17.9	0.7
„ + „ (7.84 *g*) . .		6.0	6.12	7.6	0.4

Man ersieht hieraus, daß auch ohne Pflanzenbesatz die Düngemittel in sehr charakteristischer Weise die Bodenazidität beeinflussen. Dasselbe ergibt sich aus einem Felddüngungsversuch mit Kartoffeln, wobei der Säuregrad nach der Ernte mit folgenden Ergebnissen bestimmt wurde:

(Siehe Tabelle auf Seite 180)

2. Welche Änderung erleidet die Wasserstoffionenkonzentration im Boden durch das Wachstum einunderselben Pflanze bei verschiedener Düngung?

Digitized by Google

Kalkdüngung	Kalk allein				Kalk + Thomasmehl + Kalisalz				Kalk + Kalisalz			
	Wasserstoffionenkonzentration P_H		Wasserstoff (H) in 10000 *l*	Titrationsazidität	Wasserstoffionenkonzentration P_H		Wasserstoff (H) in 10000 *l*	Titrationsazidität	Wasserstoffionenkonzentration P_H		Wasserstoff (H) in 10000 *l*	Titrationsazidität
	kolorimetrisch	elektrometrisch	*mg*		kolorimetrisch	elektrometrisch	*mg*		kolorimetrisch	elektrometrisch	*mg*	
Keine . . .	4.0	3.95	1130	14.1	4.0	3.96	1090	13.8	4.0	3.97	1070	14.1
Halbe (22 *dz*)	4.0	4.05	891	9.5	4.3	4.32	478	6.0	4.1	4.09	813	9.0
Ganze (44 „	4.6	4.59	257	3.6	4.5	4.51	309	3.0	4.5	4.48	331	3.6

Die Versuche über diese Frage wurden in 15 *kg* desselben Bodens ausgeführt, die eine Reihe der Versuche ohne Kalk, die andere mit Kalkdüngung. Die übrigen Düngemittel bestanden aus 0.5 *g* Ammonsulfatsalpeter, 1.2 *g* Thomasmehl und 0.46 *g* Chlorkali, als Versuchspflanze diente Hafer. Nach der Ernte wurde der Boden mit folgenden Ergebnissen untersucht:

Zusatz von Mineraldüngemitteln	a) ohne Kalk				b) mit Kalk			
	Wasserstoffionenkonzentration P_H		Wasserstoff (H) in 10000 *l*	Titrationsazidität	Wasserstoffionenkonzentration P_H		Wasserstoff (H) in 10000 *l*	Titrationsazidität
	kolorimetrisch	elektrometrisch	*mg*		kolorimetrisch	elektrometrisch	*mg*	
Ohne Zusatz . . . . März 1921	5.1	5.10	70.4	1.05	—[1]	—	—	—
Ohne Zusatz . . . . Nov. 1921	4.8	4.81	155.0	2.40	6.0	6.12	7.6	0.4
Zusatz von N und P_2O_5	4.9	4.92	120.3	2.1	5.9	6.13	7.4	0.6
„ „ N, P_2O_5 und K_2O .	4.9	4.94	114.9	1.8	5.9	6.11	7.8	0.6
„ „ N und K_2O	4.6	4.51	309.1	2.7	5.9	6.11	7.8	0.6
„ „ N	4.8	4.79	162.2	1.9	5.9	6.09	9.8	0.6
„ „ K_2O	4.8	4.73	186.3	2.4	5.9	6.10	7.9	0.6

Die Kalkmenge war groß genug gewesen, um das Auftreten freier Säure zu verhindern, bei der Reihe ohne Kalkdüngung da-

[1]) Bei den gleichzeitig mit Kalkmergel versetzten Proben ließen sich die Wasserstoffionen (P_H) nicht mehr genau colorimetrisch bestimmen, sondern nur abschätzen. Die erste Probe hatte nur Kalkmergel als Zusatz erhalten.

Digitized by Google

gegen war der Säuregrad bei der Düngung mit Ammoniak und Kalisalz erhöht worden.

3. Welchen Einfluß übt das Wachstum verschiedener Pflanzen aus? Als Versuchspflanze dienten Hafer, Mais, Gras, Erbsen, Klee, Lupinen, Buchweizen und Senf:

Pflanze	Tiefere Bodenschicht				Flachere Bodenschicht			
	Wasserstoffionenkonzentration P_H		Wasserstoff (H) in 10 000 *l*	Titrationsazidität	Wasserstoffionenkonzentration P_H		Wasserstoff (H) in 10 000 *l*	Titrationsazidität
	kolorimetrisch	elektrometrisch	*mg*		kolorimetrisch	elektrometrisch	*mg*	
Keine Boden im März	5.1	5.10	79.4	1.05	5.1	5.10	79.4	1.05
Keine Boden im Nov.	4.8	4.81	155.0	2.4	4.8	4.81	155.0	2.4
Hafer	4.8	4.81	155.0	2.2	4.9	4.92	120.3	1.9
Mais	5.1	5.15	70.8	2.2	5.0	5.10	79.4	1.85
Gras	5.0	4.98	105.0	2.1	4.9	4.92	120.3	1.2
Klee	5.1	5.12	76.0	2.3	4.9	4.86	138.1	1.9
Erbsen	4.7	4.70	200.0	3.0	4.7	4.77	170.0	4.5
Lupinen	4.7	4.68	209.0	3.0	4.6	4.63	234.5	3.85
Senf	4.85	4.86	138.1	2.6	4.8	4.81	155.0	2.15
Buchweizen	4.7	4.67	214.0	3.1	4.7	4.72	190.6	2.6

Man ersieht aus den Ergebnissen der oben stehenden Tabelle, daß die Pflanzen in verschiedener Weise auf den Säuregrad einwirken, und zwar ist der Boden in der tieferen Schicht stärker sauer als der in der oberen. Das Auftreten der erhöhten Säuregrade führen die Verff. mit anderen Forschern auf die Ausscheidung von Wurzelsäften zurück, und zwar vollzieht sich die Wurzeltätigkeit nach gewissen Konzentrationen, so daß ein zu hoher Säuregrad ebenso schädlich wirken kann, wie eine zu starke alkalische Beschaffenheit des Bodens. [Bo 483] Red.

Digitized by Google

Aufnahme von Kupfer aus dem Boden durch Kartoffelpflanzen.

Von F. C. Cook[1]).

Diese Untersuchungen wurden ausgeführt auf der Aroostook-Farm der The Maine Agr. Expt. Sta. zu Presque Isle, Me., auf einem Caribonboden. Unlösliche Verbindungen einer Bordeauxbrühe, die einen Überschuß an Kalk enthielt, und einer Pickeringbrühe ohne Kalküberschuß sowie eine Lösung von $CuSO_4$ wurden dem Boden in der Nähe der Wurzeln von Green-Montain Kartoffelpflanzen in gleicher Stärke und Menge in verschiedenen Zeitabschnitten während der Wachstumsperiode zugefügt. Proben von Kraut, Knollen und Erde wurden zu verschiedenen Zeiten für die Analysen entnommen. Cu wurde kolorimetrisch mit $K_4Fe(CN)_6$ bestimmt und mit $CuSO_4$-Lösungen von bekanntem Gehalt verglichen. Die Blätter der Pflanzen, welche in dem Boden gewachsen waren, der unlösliches Kupfer (also die Brühen) erhalten hatte, enthielt den größten Teil des Cu, die Wurzeln nur wenig und die Stengel eine mittlere Menge an Cu. Die Knollen enthielten nur Spuren von Cu. Wo der Boden mit $CuSO_4$-Lösung behandelt worden war, waren die Wurzeln beschädigt, der normale Metabolismus des Krautes gestört. Die Knollen dieser Stauden waren klein und die Stauden verkümmert. Bei diesen Pflanzen enthielten die Wurzeln mehr Cu als die Blätter. Wurde die $CuSO_4$-Lösung unmittelbar dem Boden zugefügt, so wurden die Pflanzen beschädigt, während die unlöslichen Cu-Verbindungen der Brühen dies nicht taten. Der Überschuß an CaO der Bordeauxbrühe verminderte nicht die Aufnahme von Cu durch die Pflanze im Vergleich zu den Ergebnissen auf dem Pickeringboden. Wo Brühen und $CuSO_4$-Lösungen dem Boden unmittelbar zugefügt wurden, wurde bei allen Bodenproben praktisch die gleiche Menge Cu gefunden. Proben von den Feldern, welche nach dem in der Praxis üblichen Verfahren gespritzt worden waren, zeigten nur geringe Mengen von Cu.

[Bo. 487] Pabst.

[1]) Bur. of Chemistry. I Agr. Research 22, 281 bis 287 (1921); nach Chemical Abstracts, Bd. 16, 1922, 137.

Digitized by Google

Beziehung zwischen Wasserstoff-Ionenkonzentration des Bodens und Pflanzenverteilung.

Von **W. R. G. Atkins**[1]).

Beobachtungen, die in Indien und den Britischen Inseln bezüglich des pH-Wertes des Bodens erhalten wurden, stimmen mit den Beobachtungen von Wherry (C. A. **14**, 2144) überein, daß An- oder Abwesenheit einer Pflanze an einem gegebenen Orte in naher Beziehung zur H-Ionenkonzentration des Bodens steht. In der Kultur mögen Pflanzen außerhalb ihrer normalen Grenzen leben oder gar gut gedeihen, im freien Wettbewerb mit seinen Nachbarn aber ist immer die Bodenreaktion der entscheidende Faktor, wenn die Abweichung vom normalen Wert für pH für die Art hinreichend groß ist. Es werden die Grenzwerte der H-Ionenkonzentrationen des Bodens für 17 verschiedene Pflanzen mitgeteilt. (Morman M. Comber. Univ. Leeds. Ibid. 146/7.) In einigen Böden wird die hohe H-Ionenkonzentration nicht begleitet von der Wirkung, welche im allgemeinen solche H-Ionenkonzentration in Böden mit sich bringt, und Pflanzen, die auf solchen Böden wachsen, werden auf Kalkdüngung nicht reagieren. Daraus geht hervor, daß die Wirkung der H-Ionenkonzentration des Bodens auf Pflanzen mittelbar stattfindet und daß dabei ein anderer Faktor eine Rolle spielt, dessen Schwankungen im allgemeinen, jedoch nicht unbedingt von Schwankungen der H-Ionenkonzentration begleitet ist. Es wird überzeugend gezeigt, daß in manchen Böden bestimmte vielwertige Ionen, hauptsächlich Al-Ionen die primäre Ursache der Wirkung der Bodensäure auf Pflanzen sind. In Mineralböden stehen Schwankungen der Al-Ionenkonzentration in roher Übereinstimmung mit der H-Ionenkonzentration. Wenn die Wirkung auf die Pflanzen mehr dem Al-Ion als dem H-Ion zuzuschreiben ist, dann wird das schadlose Wachstum der Pflanzen in gewissen Torfböden Californiens und Schwedens, welche eine hohe H-Ionenkonzentration besitzen, auf der das Alsalz maskierenden Wirkung der vorhandenen organischen Stoffe beruhen. [Bo. 488] **Pabst.**

[1]) Nature 103, 80 bis 81 (1921); nach Chemical Abstrakts, Bd. 16, 1922, 136.

Digitized by Google

Düngung.

Achtzig Jahre ohne Stalldünger.

Von Reg.-Rat Prof. Dr. **Steglich**, Dresden[1]).

Seit dem Jahre 1839 verfolgte der Wirtschaftsdirektor Stecher auf dem Beigut Wingendorf bei Freiberg i. S. die Absicht, das Gut wegen seiner Entfernung vom Hauptgute Bräunsdorf vieh- und stalldüngerlos zu bewirtschaften, eine Betriebsweise, die von den landwirtschaftlichen Autoritäten jener Zeit nicht für durchführbar gehalten wurde. Durch seine Beziehungen zu A. Stöckhardt wurde Stecher auf eine versuchsmäßige Behandlung der Frage gelenkt, die er bis zu seinem Tode im Jahre 1882 bearbeitete. Im Hinblick auf den natürlichen Kaligehalt des Freiberger Biotitgneis-Bodens und in der Annahme der Möglichkeit, diesen durch fortgesetzte Kalkung in Lösung bringen zu können, ferner im Vertrauen auf ausreichende Stickstoffzufuhr aus der Luft und auf die Phosphorsäure- und Stickstoffversorgung, welche die Düngung mit Peruguano seit dem Jahre 1842 brachte, wurde Stecher in der Aussicht auf die Durchführbarkeit seiner Wirtschaftsweise bestärkt.

Über die einzelnen Wirtschaftsabschnitte mit Änderungen in der Düngungsweise — anfangs wurde nur Knochenmehl, Kalk und Seifensiederlauge verwendet — erstattete Stecher regelmäßigen Bericht. Der Reinertrag stieg von 45.40 ℳ je *ha* bei Übernahme der Wirtschaft bis 1853 auf durchschnittlich 58.50 ℳ, bis 1860 auf 147.18 ℳ je *ha*. In dem Wirtschaftsabschnitt 1861/1867 erfuhr die Düngung eine wesentliche Neuerung durch Einführung der Kalidüngung und der Phosphorsäure in löslicher Form als Superphosphat. Der Durchschnittsreinertrag stieg in dieser Zeit auf 247.68 ℳ je *ha*. Statische Berechnungen ergaben, daß die Ernteerträge noch in Steigen begriffen waren.

In dem Zeitabschnitt 1868/77 machte es sich geltend, daß die Verwitterung des Biotitgneises mit der aufschließenden Wirkung der fortgesetzten und reichlichen Kalkzufuhr nicht mehr Schritt halten konnte. Auch die Stickstoffzufuhr aus der Luft überschätzte Stecher, und nachdem das Phosphorsäure-Minimum durch die

[1]) Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 36 (1921), S. 18 bis 28.

Digitized by Google

Phosphatdüngung höher gelegt worden war, wurden naturgemäß besonders das Kali, aber auch der Stickstoff durch die steigenden Erträge beträchtlich in Anspruch genommen. Der Durchschnittsreinertrag ging in den Jahren 1873/77 auf 70.9 ℳ je *ha* zurück. Es machte sich Kleemüdigkeit geltend, so daß in dem Zeitraum 1878/89 eine Abänderung der Fruchtfolge und des Düngungsplanes vorgenommen wurde. Die löslichen Kalivorräte des Bodens waren ausgepumpt, die Zufuhr von Kali war im Vertrauen auf das unerschöpfliche Gneisskelett des Bodens und die Wirkung des Kalke vernachlässigt. Das Kali war nach V. Kutzlebs Forschungen[2]) in's Minimum geraten. Auch der Stickstoff, dessen natürliche Quelle mit dem Versagen des Klees schwächer floß, befand sich im Mangelzustande. Es wurde nunmehr die Kalidüngung auf das Vierfache erhöht und dadurch die Kleefähigkeit des Wingendorfer Bodens wiederhergestellt; nur der Kartoffelbau mußte eingeschränkt bleiben.

Die Kalidüngung ist, offenbar noch immer im Glauben an die Unerschöpfbarkeit der Kaliquelle im Gneisboden, wieder eingeschränkt worden, bis Verf. im Jahre 1912 neue planmäßige Versuche an dieser seltenen klassischen Stelle einleitete. Die zunächst berichteten chemischen Bodenuntersuchungen ergaben im Vergleich zu den im Jahre 1880 von Kutzleb ausgeführten einen weiteren Rückgang des Gehaltes des Wingendorfer Bodens an N, K_2O und P_2O_5 mit weiterem Ansteigen des Kalkgehaltes. Anschließend wurden Mangeldüngungsversuche auf je 2 *a* großen Teilstücken ausgeführt, die ergaben, daß im Wingendorfer Boden zurzeit starker Stickstoffmangel und Mangel an Kali herrscht, während Phosphorsäure ausreichend vorhanden ist. Höchsterträge können nur durch Volldüngung erzielt werden. Ausschließlich mineralische reichliche Volldüngungen werden noch fortgesetzt befriedigende Erträge liefern können. Weiterhin wurden vergleichende Düngungsversuche über die Wirkung von Mineraldüngung gegenüber Stalldüngung bei gleichen Nährstoffgaben ausgeführt. Die Versuche ergaben, daß der Wingendorfer Boden an sich arm an löslichen Pflanzennährstoffen ist. Der Boden reagierte fast gleichmäßig auf Stalldünger und auf Mineraldünger, auch die einseitige verdoppelte

[2]) Berichte des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle 4 (1882), S. 57 bis 146.

Digitized by Google

Stalldüngergabe zeigte nur teilweise Mehrerträge, die außerdem auf günstigere Bodenverhältnisse der betreffenden Teilstücke zurückzuführen waren. Auch Versuche über die Wirkung bloßer Stalldüngung wurden durchgeführt. Hiernach machte sich ein besonderes Bedürfnis nach regelmäßiger oder zeitweiliger Stalldüngung nicht geltend. Sofern die Mineraldüngung nach Stoff und Menge sachgemäß zusammengesetzt war, ließen sich auch mit dieser allein befriedigende Erträge erzielen. Die bisherigen Versuchsergebnisse zeigen, daß Kali- und Stickstoffmangel, nicht aber das Fehlen der Stalldüngung die Ursache des unaufhaltsamen Rückganges der Erträge in der Wingendorfer Wirtschaft gewesen waren. Weitere Versuche sollen über die Wirkung des Kalkes und der Kohlensäure in Wingendorf zur Ausführung kommen.

Der nunmehr acht Jahrzehnte fortgesetzte stalldüngerlose Betrieb wird sich bei rationeller Mineraldüngung ohne Nachteil mit befriedigenden Erträgen weiterführen lassen. Eine unbedingte Notwendigkeit zur Anwendung von Stalldünger besteht hiernach für den Ackerbaubetrieb nicht. Ob und wo sich ein derartiger Betrieb rechtfertigen und durchführen läßt, sind betriebswirtschaftliche und technische Fragen. [D. 610] G. Metge.

Pflanzenproduktion.

Der Aufbau der Stärke und des Glykogens.

Von **O. Karrer**[1]).

Die jahrelangen Studien des Verfassers ergaben:

1. Folgende Stärkeabbaureaktionen führten zu einheitlichen, kristallisierten Produkten:

a) Durch den Bacillus macerans wird Stärke in Maltoseanhydrid (Diamylose) und deren Polymere verwandelt. Daneben entsteht die β-Hexamylose, das Polymere der Triamylose.

b) Azetybromid, das glukosidische Bindungen kaum angreift, baut Stärke zu Azetobrommaltose ab; ein Tri- oder Tetrasaccharid wurde nicht beobachtet.

[1]) Die Naturwissenschaften, Jahrg. 9, 1921; nach Zentralblatt für Bakteriologie, zweite Abtlg., Band 56, S. 157.

Digitized by Google

c) Durch Diastase wird Stärke zu 100% in Maltose übergeführt. Die eben genannten Saccharide wurden auch nicht beobachtet.

d) Bei vorsichtiger Säurehydrolyse bildet sich aus Stärke neben Traubenzucker Maltose; ein höheres Saccharid wurde nicht bemerkt.

2. Die Stärke (und das Glykogen und vielleicht andere Reservestoffe der Pflanze) sind nach Verf. Polymere von Anhydrozuckern.

Die Stärkebildung stellt er sich jetzt so vor: Die aus Glukose entstehende Maltose wird durch die Pflanze anhydriert; dabei entsteht die Diamylose (das Maltoseanhydrid), das zur Nebenvalensbetätigung neigt und deshalb in eine polymere Form, die Stärke, übergeht. Diese Polymerisation verläuft unter geringer Wärmetönung und belastet den Energieumsatz der Pflanze wenig. Die Stärkebildung aus Diamylose stellt sich einem einfachen Kristallisationsvorgang oder einer Ausflockung an die Seite, die auch infolge Nebenvalenzbetätigung der Stoffe vor sich gehen kann. In dem Moment, in dem die Stärke in Zucker zurückverwandelt werden muß, werden die Fermente (Diastase) die Entpolymerisation einleiten, der sich gleichzeitig oder später die Öffnung des Anhydridringes der Anhydromaltose beigesellt. [Pfl. 1002] Red.

Die Bildung der Kohlenhydrate in den Pflanzen.

Von **E. C. C. Baly** und **J. M. Heilbron**[1]).

Nachweisbare Mengen von HCHO entstehen, wenn eine wässerige Lösung von CO_2 unter Schütteln ultraviolettem Licht ausgesetzt wird. Die lokale Konzentration von H_2O_2, welches in Sauerstoff haltigem Wasser im ultravioletten Licht entsteht, nimmt bei Bewegung ab, und die Tendenz der Oxydation von HCHO zu HCOOH wird herabgesetzt. Somit kann ein positiver Nachweis von HCHO erhalten werden. Diese Aufbaureaktionen treten auch ein, wenn wässerige Lösungen von CO_2 dem Tageslicht bei Gegenwart eines Photokatalysators ausgesetzt werden. Die Verff. benutzten Malachitgrün, Methylorange oder p-$ONC_6H_4NM_2$, Verbindungen, welche Additionsprodukte mit CO_2 bilden, wobei Sorge getragen wurde, daß die vom Additionsprodukt ausgestrahlte Energie von derselben intraroten Frequenz ist wie bei der reaktionsfähigen komponenten CO_2 und des-

[1]) Univ. of Liverpool, J. Soc. Chem. Ind. **40**, 377 bis 79. R. (1921); nach Chemical Abstracts, Bd. 16, 1922, 429.

Digitized by Google

halb als Photokatalysator wirkt. Willstätter hat gezeigt, daß Chlorophyll ein Additionsprodukt mit CO_2 bildet, eine wesentliche Bedingung für Chlorophyll, um als Photokatalysator aufzutreten. Trotzdem HCHO nicht im lebenden Blatt gefunden wird, glauben die Verff. doch, daß die Synthese der Kohlenhydrate aus CO_2 HO_2 die Bildung von HCHO als erste Stufe in sich schließt. HCHO wird durch langwelliges ultraviolettes Licht zu Kohlenhydraten polymerisiert, und wenn der von dem Blatt gebotene Photokatalysator fähig ist, beide Stufen hervorzurufen, würde freie HCHO nicht gefunden werden. Chlorophyll scheint eine ideale Verbindung für die doppelte Rolle in der Kohlenhydratbildung zu sein. [Pfl. 998.] Pabst.

Der Einfluß des wechselnden Ersatzes von Nährstoffen auf Charakter und Zusammensetzung der Maispflanze in verschiedenen Wachstumsperioden.

Von **F. L. Duley** und **M. F. Miller**[1]).

Die Pflanzen wuchsen in Sandkulturen mit Pfeffers Nährlösung von N-(Optimum) und 0.05 N-(Minimum) Konzentrationen. Die Zeit des Wachsens wurde in 3 Perioden zu je 30 Tagen geteilt, und es wurden zahlreiche Kombinationen von Konzentrationen bei verschiedenen Perioden studiert. Das Optimum der Nährstoffe während der vollen 90 Tage (Opt.-Opt.-Opt.) brachte bedeutend größere Gesamtgewichte der Pflanzen hervor, als irgendeine andere Behandlung. Pflanzen, welche die Opt.-Opt.-Min.-Behandlung erhielten, waren an zweiter Stelle und die Min.-Opt.-Opt.-Pflanzen an dritter Stelle des Gesamtgewichtes. Die Min.-Opt.-Min.-Pflanzen wuchsen meist ebenso gut wie die vorhergehenden und viel besser als die Opt.-Min.-Opt.-Pflanzen. Die zweite 30 Tageperiode ist die wichtigste für die Produktion der vegetativen Pflanzenteile. Die Produktion der Ähren lag in der dritten Periode. Eine schlechte Versorgung mit Nährlösung begünstigte die Erhöhung des Wurzelgewichtes und die Entwicklung der Faserwurzeln. Spitzenwachstum wurde vermehrt durch optimale Versorgung mit Lösung ohne Rücksicht auf die Periode. Der Prozentgehalt an N und K war angenähert proportional der Nährstoffdarbietung während der der Ernte vorhergehenden

[1]) Missouri Agr. Expt. Sta., Research Bull. **42**, 66 pp. (1921); nach Chemical Abstracts Bd. 16, 1922, 429.

Digitized by Google

Periode. Der Phosphorgehalt wurde durch die Veränderungen in der Nährlösung wenig beeinflußt. Der Gehalt an Ca und Mg in den Pflanzen änderte sich nur wenig mit den verschiedenen Behandlungen. Es werden viele Tafeln und Kurven beigegeben, welche den Gehalt an verschiedenen Elementen in den einzelnen Pflanzenteilen zeigen.

[Pfl. 999] Pabst.

Pflanzenkulturversuche mit künstlichem Licht.

Von Dr. **Höstermann**[1]).

Im Verlaufe des vergangenen Winters wurden im Versuchshaus der pflanzenphysiolgischen Versuchsstation in Dahlem Versuche angestellt, wie weit mit künstlichem Licht das Wachstum der Pflanzen bei gärtnerischen Treibkulturen im Glashaus gefördert werden kann. Von vornherein war mit günstigen Erfolgen zu rechnen, weil im Winter im geheizten Raum weder Temperatur noch Dünger die Geschwindigkeit des Wachstums bestimmen, sondern die im Vergleich zum Sommer äußerst geringe Menge natürlichen Lichtes. Das vom Chlorophyll verschluckte Licht liefert aber die Energie für die Reduktion der Kohlensäure der Luft zu Kohlenstoff, woraus durch Assimilation die Kohlenhydrate entstehen. Nicht nur Tageslicht ist assimilatorisch wirksam, sondern auch Licht aus jeder anderen Lichtquelle, soweit es das Wellenlängengebiet umfaßt, in dessen Bereich die Blattfarbstoffe Absorptionsbanden haben. Diese Wirksamkeit des künstlichen Lichtes ist durch Untersuchungen erwiesen.

Da aus pflanzenphysiologischen Untersuchungen bekannt ist, daß bei einer Beleuchtungsstärke von etwa 1000 Lux die Assimilation proportional der Beleuchtung vor sich geht, daß bei höheren Lichtstärken aber eine Vermehrung der Beleuchtung die Assimilation nicht stetig voranschreiten läßt, sondern immer weniger beschleunigt, so wurde bei den Versuchen davon abgesehen, das künstliche Licht gleichzeitig mit dem Wintertageslicht anzuwenden, voll aber wurde das Tageslicht von der Dämmerung an durch elektrisches Licht verlängert.

Über den Versuch selbst berichtet der Verf. wie folgt: Über einem Beet von 5 *m* Länge wurden vier Lichtquellen so angebracht, daß sich das Licht vollständig gleichmäßig verteilte; die Lampen

[1]) Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1922, Nr. 21.

Digitized by Google

waren 70 *cm* vom Beetrand und 1.20 *m* voneinander entfernt und befanden sich 60 *cm* über dem Beet. Sie waren mit Wiskottreflektoren versehen, die nahezu den ganzen Lichtstrom zur Beleuchtung der Beetfläche ausnutzten. Die Beleuchtungsstärke der Pflanzen betrug an den verschiedenen Stellen der Beetfläche 300 bis 900 Lux, und zwar senkrecht unter den Lampen 900, sodann abnehmend bis 300 Lux am Beetrand.

Die Lampen wurden täglich von der Abenddämmerung an sechs Stunden lang gebrannt, so daß der tägliche Verbrauch an elektrischer Arbeit für 7 *qm* beleuchteter Beetfläche sich auf 4.8 Kilowattstunden belief. Auf dieser Fläche wurden verschiedenerlei Pflanzen gezogen, Treibsträucher und Treiberdbeeren, die aus ihrer vorjährigen Vegetationsperiode schon einigen Vorrat an Assimilation besitzen, und aus Samen gezogene Pflanzen, die sich fast alle Baustoffe erst bilden müssen. Neben dem Beet mit den belichteten Pflanzen befand sich, durch eine weiß gestrichene Bretterwand davon getrennt, das Beet für die Kontrollpflanzen. Diesem wurde, abgesehen vom Licht, genau dieselbe gärtnerische Behandlung zu teil, wie den belichteten Pflanzen.

Kopfsalat wurde von Mitte November an belichtet, und schon nach 12 Tagen hatte er im Durchschnitt fast $2^1/_2$ und mehr Blätter neu gebildet, als der nicht belichtete; zudem waren die Blätter auch größer und fester als die der Kontrollpflanzen. Nach 18 Tagen etwa standen die Pflanzen so weit wie nur dem Tageslicht ausgesetzte Salatpflanzen nach 4 bis 5 Wochen. In der Hoffnung, daß der Salat richtige Köpfe bilden würde, wurde er stehen gelassen. Er schickte sich jedoch zur Blütenbildung an und schoß. Die Wirkung auf Bohnen und wohlriechende Wicken war ebenfalls günstig. Lathyrus odoratas entwickelte sich unter der Zusatzbelichtung viel üppiger und blühte viel früher und reichlicher. Die belichteten Erdbeeren brachten bereits Mitte März große, süße und sehr aromatische Früchte.

Die günstige Wirkung des elektrischen Lichtes als Verlängerung des Tageslichtes während der Treibperiode im November bis Januar zeigte sich beim Frühtreiben von Flieder, Schneeball, Mandelbäumchen, Zierapfelbäumchen und Rosen recht deutlich; zumal der Flieder brachte unter solchen günstig abgeänderten Bedingungen viel schönere, lockere Blütentrauben mit erhöhtem Duft und lebhaftere Färbung.

Digitized by Google

Es zeigt sich also schon nach wenigen Versuchsmonaten, daß man dem Gärtner in der künstlichen Beleuchtung ein vielversprechendes Hilfsmittel bei winterlichen Gewächshauskulturen und Treibverfahren an die Hand geben kann. Allerdings sind noch viele wichtige Fragen zu beantworten, bis man dem rechnenden Gärtner ein vollausgearbeitetes Verfahren als rentable Verbesserung seines Betriebes empfehlen kann. [Pfl. 1004] Red.

Tierproduktion.

Das fettlösliche Vitamin und die gelbe Färbung in tierischen Fetten nebst einigen Beobachtungen über seine Stabilität bei der Verseifung.

Von H. Steenbock, M. T. Sell und M. V. Buell[1]).

In der Einleitung ihrer Abhandlung geben Verff. eine kurze Beschreibung der Kennzeichen, welche das Nichtvorhandensein des Vitamin A anzeigen, im Besonderen die Erscheinungen in den Augen der Versuchstiere während der verschiedenen Entwicklungsstadien der Ophthalmitis. Es wurde beobachtet, daß viele Tiere bei vitamin-A-freier Ernährung sehr widerständig gegen die Infektion der Augen sind und an Stelle dessen Enophthalmie oder einen kleinäugigen Zustand aufweisen. Da diese Tiere häufig respiratorischen Infektionen unterliegen, wird vermutet, daß letztere Infektionen mit einer gewissen Immunität gegen die Infektion der Augen verbunden sind.

Frisches Lebertranöl, das praktisch frei von gelbem Farbstoff war, lieferte eine reichliche Menge von Vitamin A, wenn es in täglichen Mengen von 0.2 bis 0.5% der Futterrationen gegeben wurde. Bei Butter, welche in den Monaten März bis Juni von dem aus einer großen Anzahl von Molkereien angesammelten Rahm hergestellt worden war, wurde eine periodische Veränderung des Vitamingehaltes festgestellt, wenn zu den täglichen Rationen Buttermengen im Betrage von nur 0.5 bis 1% des Gesamtfutters zugesetzt wurden. Nach Vermehrung des Butterfettes auf 2% wurden

[1]) Jour. Biol. Chem. 47 (1921), S. 89 ff.; nach Exper. Station Record 46 (1922), S. 61.

Digitized by Google

keine Ernährungsunterschiede in den verschiedenen Butterproben bemerkt. Die in dem Duboscq-Kolorimeter beobachtete Färbung der Butter entspricht nicht genau dem Vitamingehalt, wenn auch stark gefärbte Proben mehr Vitamin enthalten als die farblosen.

Fettproben von perinephritischem Fett von Tieren der Jersey-, Durham- und von holsteinischen Zuchten und von Fleisch, die ohne Rücksichtnahme auf die Färbung entnommen wurden, zeigten gleichfalls in den am stärksten gefärbten Fetten die höchsten Vitamingehalte. Obgleich verschiedene Faktoren die Wirkung des Futters auf die Beziehungen zwischen der Färbung und dem Vitamin A beinflussen, glauben Verff., daß Butter und andere Fette, welche nur eine geringe gelbliche Färbung zeigen, mit einem gewissen Argwohn betrachtet werden sollten. Es wurde ferner gezeigt, daß das Vitamin A in tierischen Fetten (Butter und Lebertran) durch die mehrere Stunden lang dauernde Einwirkung von alkoholischer Kalilösung bei 37° nicht verseift wird. Dies deutet darauf hin, daß das Vitamin überhaupt kein Fett und auch kein Ester ist.

[Th. 607] G. Berju.

Studien über tierische Ernährung. I. Form- und Gewichtsänderungen bei verschiedenen Fütterungsnormen.

Von **C. R. Moulton, P. F. Trowbridge** und **L. D. Haigh**[1]).

Die Verff. teilen die Ergebnisse ihrer Untersuchungen über das Körpergewicht, die Körpermaße und den in 30 tägigen Intervallen bestimmten Futterverbrauch von 59 hauptsächlich aus Hereford- und Shortonzuchten bestehenden Rindern mit. Dem Fütterungsplan entsprechend, wurden die Tiere bei Ausschluß von drei Rindern in drei Gruppen geteilt, von welchen der ersten Gruppe reichliche Futtermengen verabreicht wurden, die zweite Gruppe wurde zur Erzielung eines maximalen Wachstumes ohne nennenswerten Fettansatz gefüttert und die dritte Gruppe erhielt nur eine für ein mäßiges Wachstum erforderliche Futtermenge, d. h. für eine tägliche Zunahme von ungefähr $^1/_2$ pound in dem Lebensalter von 18 Monaten bis zu drei Jahren. Grob gemahlener Mais, ganzer Hafer und Leinsamenmehl (6:3:1) bildeten das Körnergemisch. Hierzu wurde die dem

[1]) Missouri Sta. Research Kal. 43. (1921), S. 3 ff.; nach Exper. Stat. Record 46 (1922), S. 66.

Digitized by Google

halben Gewichte des Körnerfutters entsprechende Menge von Luzerneheu gegeben. Die jungen Kälber erhielten eine Milch mit bestimmtem Fettgehalt. Die Wachstumsunterschiede wurden nur durch die Änderung der Futtermengen und nicht durch Änderung der Mengenverhältnisse der Futterbestandteile erzielt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der folgenden Tabelle mitgeteilt. Es bedeuten darin (1) reichliche, (2) mäßige, (3) dürftige Futterrationen.

Altersperiode (Tage)	Durchschnittliche Anfangsgewichte der Rinder			Tägliche Zunahme pro Rind			Pro pound Zunahme verzehrte Trockenmasse		
	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
	Pounds	Pounds	Pounds	Pounds	Pounds	Pounds	Pounds	Pounds	Pounds
30— 360	139	127	133	1.83	1.24	0.73	5.08	4.71	5.24
361— 720	744	536	377	1.56	0.89	0.65	11.26	11.28	10.27
721—1080	1305	857	613	1.09	0.55	0.34	17.02	28.60	23.20
1081—1440	1696	984	734	0.75	0.75	0.86	23.45	15.74	11.45
30—1440	1965)[1]	1255)[1]	1045[2])	1.30	0.80	0.65	12.24	11.91	11.03

In ihrem Höhenwachstum bis zum Widerrist oder bis zu den Hüften zeigten die Tiere der einzelnen Gruppen während ihrer ganzen Lebensdauer keine wesentlichen Unterschiede. In Betreff der Körperlänge, der Hüftenweite und des Herzumfanges übertraf Gruppe 1 die Gruppe 2 und die Gruppe 2 die Gruppe 3. Die Bruchfestigkeit des Schienbeines und des Mittelfußknochens schienen durch die verschieden starken Futterrationen nicht beeinflußt worden zu sein.

Die nicht einer bestimmten Gruppe zugeteilten drei Rinder wurden ein Jahr hindurch auf Erhaltungsfutter gesetzt. Selbst nach drei Jahre langer normaler Fütterung hatten sie keine normalen Körperdimensionen wiedererlangt. [Th. 605] G. Berju.

Die Düngung der Fett- und Milchviehweiden.

Von **W. Sommerville**[2]).

Die Zusammenstellung der Ergebnisse englischer Düngungsversuche auf Weiden zeigt, daß die Grundlage für die Verbesse-

[1]) Gewicht nach 1440 Tagen.

[2]) Min. Agr. and Fisheries (London), Misc. Pub. 30 (1921); nach Experiment Station Record 45 (1921), S. 622.

Digitized by Google

rung der Weiden die Phosphorsäure bildet. Dabei hat sich Thomasmehl als besser und billiger gezeigt als Superphosphat und Knochenmehl, brauchbar war auch präzipitierter Phosphat und sehr fein gemahlener Rohphosphat. Die besten Resultate wurden durch eine reichliche Anwendung von Thomasmehl bei Beginn der Düngung erhalten, die später durch geringere, aller drei oder vier Jahre angewandte Mengen ergänzt wird. Thomasmehl konnte erfolgreich in jedem Monat angewandt werden. In weitaus den meisten Fällen genügte Thomasmehl als einzige Düngung. Stickstoff in jeder Form wird für unstatthaft gehalten, die Anwendung von Kali machte sich nur in seltenen Fällen bezahlt. Phosphate zeigten mehrere Jahre hindurch eine deutliche Nachwirkung auf den Weiden, die eine deutliche Verlängerung der Grasungszeit aufwiesen. Eine Beifütterung von Ölkuchen auf mit Phosphaten gedüngten Weiden drängt den Klee zurück und erzeugt ein hartes, unschmackhaftes Gras. [Th. 595] Red.

Ein Vergleich der Maissilage mit der Sorghumsilage bei der Mästung von Rindern.

Von **E. S. Good, L. J. Horlacher** und **J. C. Grimes.**

Bericht über die Ergebnisse von drei Fütterungsversuchen, bei welchen Mais, Baumwollensaatmehl, Mais- oder Sorghumsilage zusammen mit Stroh und in einem Falle mit Maisfutter (corn stover) verfüttert wurden.

Die für die Gewichtszunahme von 1 *lb* verbrauchten Futtermengen sind in der nachfolgenden Tabelle in *lbs* angegeben.

Silagefutterart	1917 bis 1918 (90 Tage)				1918 bis 1919 (150 Tage)				1919 bis 1920 (165 Tage)			
	Maiskolben	Baumwollen-Saatmehl	Silage	Stroh und Stover	Hülsenmais[2]	Baumwollen-Saatmehl	Silage	Stroh	Hülsenmais[3]	Baumwollen-Saatmehl	Silage	Stroh
Mais . .	0.83	1.62	20.7	2.28	2.39	1.80	21.3	0.2	3.73	2.05	23.0	1.47
Sorghum	1.02	2.24	26.7	3.02	2.59	1.96	23.2	0.4	3.80	2.10	24.0	1.62

Nur während der letzten 35 Tage | [2] letzte 90 Tage | [3] letzte 105 Tage

Die Sorghumsilage enthielt weniger Protein und etwas mehr Rohfaser pro Einheit der Trockensubstanz als die Maissilage. Über

[1]) Kentucky Sta. Bul. 233 (1921), S. 61 ff,; nach Exper. Stat. Record 46 (1922), S. 71.

Digitized by Google

fünf Jahre währende Feldversuche ergaben einen Durchschnittsertrag von 10.75 tons Maissilage und 16.78 tons Sorghumsilage pro acre. Schätzungsweise konnten durch den Ertrag von einem acre Mais für Silage in Verbindung mit dem Ergänzungsfutter 996 *lbs* Rindfleisch erzeugt werden, während Sorghum auf Grund eines ähnlichen Vergleiches 1359 *lbs* ergab. Der Hauptvorteil der Anpflanzung von Sorghum an Stelle von Mais als Silagefrucht besteht darin, daß ersteres widerstandsfähiger gegen Trockenheit und Frost als letzterer ist. [Th. 603] G. Berju.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Über den durch Hefegärung entstehenden Druck.

Von **R. Kolkwitz**[1]).

Um höhere Gärdrucke nachzuweisen, ließ Verf. folgenden neuen Apparat konstruieren: Zwei miteinander verbundene Glaskugeln, an welche nach der einen Seite ein geschlossenes Manometer von 2 *mm* lichtem Durchmesser und 24 *cm* Länge angeschmolzen ist; am anderen Ende ist das Halterohr eines Metallventils mittels Bleiglätte eingekittet. Eine Ventilschraube, in einem viereckigen Metallklotz sitzend, läßt sich mit dem kegelartigen Ende an eine entsprechende Unterlage anpressen. Man füllt die Hälfte der unteren Kugel mit Hg und gießt darauf die Gärflüssigkeit. Sie hatte folgende Zusammensetzung: Leitungswasser 50 *ccm*, Rohrzucker 10 *g*, Pepton 0.2, Nährsalz c. d. Crone 0.1, Preßhefe 5. Durch Eindrehen der genannten Schraube wurde der nun voll gefüllte Apparat geschlossen. Einstellung in den Brutschrank von 36.5° C. Infolge der CO_2-Entwicklung steigt das Hg im Manometer. Bei 12 *cm* Hg-Höhe ist der Druck 2 Atmosphären (d. h. 1 Atm. Überdruck), schließlich bei 23 *cm* gleich 24 Atm. (= 23 Atm. Überdruck). Bei 0.5 *cm* langer Luftsäule beträgt der Druck etwa 48 Atm. Ein Druck von 24 Atm. kann oft schon nach drei bis vier Stunden erreicht verden; er kommt dadurch zustande, daß die Lösung sich reich mit CO_2 sättigt und dazu freie CO_2 nach

[1]) Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. 39, 1921, S. 219/23; nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung, 1922, 56. Band, Nr. 1/4, S. 74.

Digitized by Google

der Spitze des Apparates abgibt. Der hier entstehende Gasraum vergrößert sich in dem Maße, als das Luftvolumen im Manometer sich verringert. Er kann nicht größer als knapp 1 *ccm* werden, entsprechend dem geringen Inhalte der Manometerkapillare. Mit weiterem Steigen des Hg können bei der bisherigen Glasstärke fast 40 Atm. Druck innerhalb weiterer drei bis fünf Stunden und noch mehr erreicht werden. Wegen Explosionsgefahr muß der Apparat gut geschützt sein. Das allmähliche Nachlassen der CO_2-Entwicklung wird weniger durch den hohen Druck als durch Narkose infolge reichlich gelöster CO_2 bedingt (1 Mol CO_2 im Liter); auch der gleichzeitig vorhandene Alkohol kann mitwirken, weniger die Säurewirkung durch Bakterien. Die Hefezellen darf man nicht zu lange völligem Mangel an freiem O aussetzen. Das mikroskopische Bild nach Schluß der Experimente ließ eine Schädigung der älteren Hefezellen durch Plasmakonstruktion deutlich erkennen, nicht der jungen. Bei Übertragung in neue Nährlösung setzte unter Normaldruck eine zunächst nur relativ geringe Gärung ein. Diese Versuche zeigen: Normale Hefengärung ist auch unter relativ hohen Drucken möglich. Man braucht für die im Schlamme tieferer Seen befindlichen Mikrobien keine physiologisch angepaßten Rassen anzunehmen, wie man es für die größten Ozeantiefen getan hat.

[Gä. 353] Red.

Studien über Fermentwirkung: Darstellung von Fermentsolen aus Hefephosphorproteid. Die Aktivität des Sols als Funktion des Kolloidzustandes.

Von **A. Fodor** [1]).

Das Hefesaftprotein des Verf. ist gleich dem „Cérévisine" P. Thomas. Den anderen Körper, den letzterer bei Abscheidung der Proteine mit Essigsäure aus Trockenhefe erhielt, nennt Thomas Zymokasein, das Verf. „Hefephosphorprotein" nennt. Seine Herstellung gelang ihm so: Verdünnung eines ursprünglichen Lebedewschen Hefeauszuges mit vierfacher H_2O-Menge, mit verdünnter Säure fraktioniert zu fällen, wobei das Phosphorprotein in Flocken ausfällt. Diese werden am Filter so lange ausgewaschen, bis alle Elektrolyte entfernt werden, also das Filtrat farblos wird. Die

[1]) Fermentforschung, Jahrg. 4, 1921, S. 209; nach Zentralblatt für Bakteriologie 1922, 2. Abtlg. Nr. 1/4, S. 63.

Digitized by Google

erhaltenen Koagula sind fermentativ recht aktiv, die polyptid spaltende Wirkung ist eine Funktion des Kolloidzustandes der Flockung. Die Fraktionen sind desto mehr geneigt, beständige Sole zu bilden, je geringer die zur Flockung angewendeten Mengen der Säure sind. Man verwende nie ein Salz und verreibe stets innig den Rückstand mit H_2O. Die so hergestellten Sole sind stark opaleszent und beständig; Alkali macht sie sofort durchsichtig, Säure fällt sie wieder. Nur ein sehr großer Säureüberfluß bewirkt eine langsam gutstehende unvollkommene Flockung. Das zusatzfreie Sol koaguliert bei Hitze sehr; das ultramikroskopisch sichtbare Feld ist hell, bewegt, es wird aber bei steigerndem Laugenzusatz allmählich dunkel. Versuche zur Spaltung mit Glyzyl-l-Leuzin ergaben: Die fermentative Wirkung des Sols in Gegenwart von sekundärem Phosphat ist größer als ohne dasselbe; primäres Phosphat hemmt. KCL (geringe Konzentration) bringt Aktivitätszunahme, das Maximum sinkt wieder herab; bei größerer Konzentration wirkt es dispersitätsverringernd. Das Hefephosphorprotein enthält 3.98 % P und 14.98 % N, also soviel als das unbehandelt Produkt r.- Man kann durch starken Säureeinfluß und Alkoholbehandlung ± inaktiviertes Hefephosphorprotein wieder reaktivieren, wobei Regeneration des erhöhten Dispersitätsgrades eintritt. Alkali wirkt reaktivierend nur in Gemeinschaft mit KCL stärker.

[Gä. 352] Red.

Vorläufige Mitteilung über eine dauerhafte Silber-Vitamin-Verbindung, hergestellt aus Brauhefe.

Von A. Seidell[1]).

Aktivierter weißer Bolus diente als Quelle für das Vitamin. Er wurde hergestellt, indem man 50 *g* weißen Bolus zu 1 *l* filtrierter Brauhefe gab, die Mischung $^1/_2$ Stunde schüttelte, das ungelöste abfiltrierte, mit Wasser und schließlich zum schnelleren Trocknen mit Alkohol und Äther wusch. Extraktion des Vitamins: 100 *g* aktivierter weißer Bolus wurden mit 1 *l* einer gesättigten wässerigen $Ba(OH)_2$-Lösung 3 Minuten lang geschüttelt und dann filtriert, wobei eine Rahmzentrifuge gute Dienste leistete. Das Filtrat wurde unter kräftigem Umrühren mit einem geringen Überschuß an H_2SO_4 angesäuert und der

[1]) U. S. Pub. Health Repts. 36, 665 bis 70 (1921); Reprint. Nr. 648; nach Chemical Abstracts, Bd. 16, 1922, 785.

Digitized by Google

Überschuß H_2SO_4 durch einen mäßigen Überschuß an $BaCO_3$ weggenommen. Nach $^1/_2$ Stunde wurde die Fällung filtriert. Zur vollständigen Ausfällung wurde wässerige gesättigte Bleiazetatlösung zugegeben, die Fällung abfiltriert und das überschüssige Blei mit H_2S hinweggenommen. Das Filtrat wurde auf $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ des ursprünglichen Volumens eingedickt und, um eine weiße Ausscheidung von Nichtvitaminsubstanz zu entfernen, filtriert. Bei weiterem Eindampfen im Vakuum wurde die Flüssigkeit dick und zäh, doch trat keine weitere weiße Ausscheidung mehr auf. Dieser Rohvitaminextrakt kann zur Trockene eingedickt werden und behält dann seine antineuritischen Eigenschaften unbegrenzt. Darstellung der Silberverbindung: der aus 300 *g* aktiviertem weißen Bolus auf diese Weise gewonnene, rohe Extrakt wurde zu 25 *ccm* verdünnt und mit ungefähr gesättigter $AgNO_3$-Lösung gemischt. Man erhält einen voluminösen Niederschlag (I). Er wurde durch Zentrifugieren entfernt und gewaschen. Filtrat und Waschwasser wurden vereinigt, auf vollständige Ausfällung geprüft, erneut filtriert und mit einem Überschuß von fast gesättigter, ammoniakalischer $AgNO_3$-Lösung behandelt, die eine erneute Fällung (II) verursachte. Fällung I und II und das Filtrat von II wurden an Tauben versucht, aber nur Fällung II wurde als hochwertig antineuritisch befunden. Die anderen Fraktionen enthielten kein oder doch nur wenig Vitamin. Die Fällung II wurde in Wasser suspendiert, welches einen geringen Überschuß an HCl enthielt. Die Fällung von AgCl wurde abfiltriert. Die klare, wässerige Lösung wurde im Vakuum langsam abgedampft und ergab dann gut ausgebildete Kristalle, wenn das Volumen 10 *ccm* ausmachte. Diese Kristalle besaßen keine antineuritischen Eigenschaften. Die Mutterlauge wurde auf 3 *ccm* eingedampft, gab aber keine Kristalle mehr. Der Überschuß an HCl wurde vorsichtig durch wässerige $AgNO_3$-Lösung fortgenommen und das Filtrat erneut mit ammoniakalischer $AgNO_3$-Lösung behandelt. Jetzt wurde ein von der inaktiven Kristallfraktion freier Niederschlag erhalten, der hochwertig antineuritisch ist. 0.7 *g* Ausbeute aus 300 *g* aktiviertem weißen Bolus. Diese Verbindung ist schwach löslich in Wasser und verliert ihren antineuritischen Konstituenten, wenn sie in verdünntem HCl suspendiert wird. Durch Trocknen werden ihre antineuritischen Eigenschaften nicht geändert. Sie enthält 54.85 % Ag. Es ist nicht bekannt, ob diese Ag-Fällung eine reine Verbindung oder eine Mischung ist.

Digitized by Google

Die Arbeit, das antineuritische Vitamin aus diesem Material zu identifizieren, wird fortgesetzt. [Gä. 385] Pabst.

Temperaturbeziehungen zwischen verschiedene Fäulnisformen und Welkekrankheiten erregenden Pilzen der Kartoffeln.

Von **H. A. Edson** und **M. Shapavalow** [1]).

Die Untersuchungen wurden mit Reinkulturen von Fusarium coeruleum Sacc., F. discolor var. sulphureum App. u. Wollenw. F. eumartii Carp., F. oxysporum Schlecht., F. redicicola Wollenw., F. trichothecioides Wollenw. und Verticillium alboatrum Rke. u. Berth. angestellt.

Durch Fusarium oxysporum wurde eine größere Anzahl von Knollen früher, bei einer höheren Temperatur wachsender Sorten angesteckt als von Knollen später Sorten, die bei niederer Temperatur wachsen; das umgekehrte traf für Verticillium alboatrum zu. Bei Fusarium- Infektionen stammte der größere Teil davon aus dem Erdboden, bei Verticillium- Infektionen ausschließlich vom Pflanzgut. Die Entwicklung der Kartoffelpilze wurde bei 5°C oder etwas darunter erheblich gehemmt, deshalb darf man annehmen, daß eine Temperatur von 4,5° oder wenig darunter, zur Verhinderung der Fäulnis gelagerter Kartoffeln ausreichen wird. Die Empfindlichkeit des Verticillium alboatrum für höhere Temperaturen legt den Gedanken nahe, das Pflanzgut durch Anwendnug von Wärme zu desinfizieren. [Gä 355.] Red.

[1]) Journ. of agric. Research. Bd. 18, 1920, S. 511; nach Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1922, Heft 1/2, Seite 59.

Kleine Notizen.

Die Wirkung des Zusatzes von Flußspat zu Phosphaten in basischen Schlacken. Von F. Bainbridge[1]). Untersuchungen über den Düngewert basischer, Flußspat enthaltender Schlacken zeigten, daß die Verwendung derselben kurz vor der Einsaat im Frühling nicht so gute Erträge ergab, als die gleichzeitige Düngung mit einer löslicheren Schlacke mit gleichem Phosphorsäuregehalt. Wird eine Schlacke mit hohem Flußspatgehalt im Spätherbst angewendet, so ist ihre Wirksamkeit eine verhältnismäßig bessere. Verf. folgert, daß die unter Zusatz von Flußspat hergestellte Schlacke, trotz ihrer geringen Lös-

[1]) Iron and Steel Inst. (London), Carnegie Scholership Mem. 10 (1920), S. 1ff. Exper. Stat. Record 46 (1922), S. 22.

Digitized by Google

lichkeit einen großen Düngewert besitzt. Wird Gerste mit zitronensäurelöslicher Phosphatschlacke gedüngt, so ist der Phosphorsäuregehalt des Kornes und Strohes viel größer als derjenigen Gerste, die mit flußspathaltigen Phosphaten gedüngt wurde.

Untersuchungen über die Natur und Löslichkeit der in Flammenöfen unter Zusaz von Flußspat hergestellten basischen Schlacken zeigten, daß bei genügendem Zusatz von Flußspat das ganze Phosphat in Apatit verwandelt wird, dessen Löslichkeit in Zitronensäure sehr gering ist. Verf. glaubte, daß infolge der hohen Temperaturen, welche für diese Umsetzungen erforderlich sind, das reine synthetische vierbasische Kalziumphosphat bisher niemals dargestellt worden ist, wenn nicht in Flammenöfen und dann nur in Gestalt quadratischer, tafelförmiger Prismen, deren Löslichkeit in Zitronensäure sehr gering ist. Auch die hexagonalen Kristallnadeln, welche Hilgenstock bei seinen Versuchen, mit Hilfe von Flußspat vierbasisches Kalziumphosphat herzustellen, erhalten und beschrieben hat, sind wahrscheinlich Apatitkristalle. Das Kalkphosphat $3\,CaO\,P_2O_5{:}2\,CaSiO_3$, welches in Zitronensäurelösung sehr löslich sein soll, ist entweder mit dem Steadite, einer äußerst löslichen basischen Schlacke, identisch oder ihm sehr ähnlich. Freier Kalk kommt in irgendwie erheblichen Mengen in normaler Weise hergestellten basischen Schlacken nicht vor, wenn der Phosphorsäuregehalt derselben angenähert 14% beträgt.

Weitere Versuche über die Wirkung eines Kalkzusatzes auf die Zitronensäurelöslichkeit basischer Schlacken ergaben, daß durch wiederholtes Schmelzen der Or,ginalschlacken die Löslichkeit des Phosphates in Zitronensäurelösung erheblich gesteigert wird. Ein weiterer Zusatz von Kalk dagegen zu der ursprünglichen Schlacke bewirkt keine merkliche Veränderung der Löslichkeit. Dieser Kalk bildet eine in Zitronensäure nahezu unlösliche Verbindung und kommt in freiem Zustande nicht vor. In 2%iger Zitronensäurelösung waren die Kieselsäure fast vollständig und die Eisenverbindungen nur schwach löslich. Verf. folgert, daß der unlösliche Kalk mit Eisen verbunden war.

Der Abhandlung ist eine Bibliographie beigefügt.

[D. 612] Berju.

Ein kalorimetrisches Verfahren zur Bestimmung der Wärmetönung langsam verlaufender Reaktionen: Die Wärmetönung der Inversion der Saccharose durch Säuren. Von Frederik Barry[1]). Es wird ein Kalorimeter beschrieben, in dem die zu untersuchende Reaktion adiabatisch verlaufen kann. Das Kalorimeter ist in ein Bad eingesenkt, das aus einer verdünnten Alkalilösung besteht und dessen Temperatur durch Zutropfenlassen von Eiswasser oder Säurelösung reguliert wird. Kalorimeter und Bad sind gut gegeneinander isoliert. Mit dem Kalorimeter können langsam verlaufende Reaktionen, die innerhalb eines Tages verlaufen, untersucht werden.

Die Wärmetönung der Inversion der Saccharose durch Salzsäure wurde bei 20° C für 1 *g* Saccharose zu + 10.4 ± 0.06 *g*-cal. gefunden. Die Lösungswärme der Saccharose in Wasser von 20° C ist pro Gramm 3.43 ± 0.02 *g*-cal. (die entstehende Lösung ist dabei etwa 4%ig). Die Lösungswärme der Saccharose in 1.64 normaler Salzsäure bsi 20° C ist pro Gramm 4.23 ± 0.05 *g*-cal. 4%ige Lösung. Die Lösungswärme der wasserfreien Glukose in Wasser und 1.64 n-Salzsäure ist bei 20° C 13.9 ± 0.1 *g*-cal. pro Gramm (4%ige Lösung).

[Pfl. 938] Red.

[1]) Journal americ. chem. soc. 42; 153, 1920; nach Zeitschrift des Vereins der deutscen Zuckerindustrie. 784. Linferung, Mai 1921, S. 328.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Düngung.

Zweijährige Düngungsversuche mit Sulfitablauge.

Von H. G. Söderbaum[1]).

Die zu den fraglichen Versuchen benutzte Sulfitablauge stammte aus einer Zellulosefabrik (Hylte Bruk) im südlichen Schweden und enthielt etwa 19.4 % organische Substanz, darin 4 bis 5 % Zucker. Der Gehalt an anorganischen Bestandteilen betrug etwa 3,5 %, wovon 0.03 % Kali. Phosphorsäure war nicht anwesend, Gesamtstickstoff nur 0.02 %.

Die Versuche wurden mit Hafer auf einem an Humusstoffen und Pflanzennahrung sehr armen Sandboden ausgeführt. Als Versuchsgefäße dienten gläserne, etwa 30 *kg* von der betreffenden Erde fassende Zylinder. Die Grunddüngung bestand aus Thomasphosphat, Kaliumsulfat und Natriumnitrat. Als Differenzdüngung wurde die Sulfitablauge in steigenden Mengen gegeben, und zwar von 12.5 bis 100.0 *ccm* pro Gefäß. Die verschiedenen Gaben wurden zur Kontrolle in je drei Gefäßen wiederholt. Die Ergebnisse sind in folgenden Tabellen zusammengestellt:

Versuch I.

	Gesamternte *g*	Kornernte *g*	1000-Korngewicht *g*	Verhältnis v. Stroh : Korn
Ohne Sulfitablauge	47.1 ± 0.93	24.2 ± 0.86	36.6	0.946
12.5 *ccm* Sulfitablauge	51.9 ± 2.68	26.3 ± 1.41	33.6	0.973
25.0 „ „	53.9 ± 1.33	27.1 ± 0.81	34.1	0.988
50.0 „ „	49.3 ± 1.07	25.3 ± 0.22	36.2	0.948
75.0 „ „	45.8 ± 1.65	23.9 ± 0.79	37.7	0.916
100.0 „ „	44.8 ± 0.62	22.0 ± 0.89	36.6	1.036

Versuch II.

Ohne Sulfitablauge	46.8 ± 0.89	19.7 ± 0.32	26.2	1.375
12.5 *ccm* Sulfitablauge	47.3 ± 1.99	19.7 ± 0.52	26.6	1.401
25.0 „ „	48.9 ± 0.85	19.9 ± 0.69	28.2	1.457
37.5 „ „	48.1 ± 3.28	21.2 ± 1.65	26.8	1.268
50.0 „ „	46.6 ± 0.83	21 6 ± 0.79	28.1	1.157
75.0 „ „	52.0 ± 2.58	23.7 ± 0.78	28.6	1.194

[1]) Meddelande Nr. 230 från Centralanstalten för försöksväser det pä jordbruksområdet. Kemiska avdelningen Nr. 33.

Digitized by Google

Nur in sehr wenigen Fällen konnte eine bestimmte ernteteigernde Wirkung der Sulfitablauge nachgewiesen werden, wobei der Mehrertrag zwischen 11 und 20 % schwankte. In den bei weitem meisten Fällen hat sich die Lauge hingegen ziemlich wirkungslos verhalten. Schädliche Wirkungen derselben konnten auch bei den höchsten Gaben nicht beobachtet werden.

Vergleicht man diese Versuchsergebnisse mit denjenigen, die früher von A. Stutzer und Th. Bokorny veröffentlicht worden sind, so kommt man zu dem Schlusse, daß der Sulfitablauge, besonders auf humusarmen Böden und unter sonst günstigen Verhältnissen, eine gewisse Düngewirkung allerdings nicht abgesprochen werden kann; daß sich aber diese Wirkung bis jetzt nicht hinreichend groß und vor allem nicht hinreichend sicher gezeigt hat, um eine allgemeine Verwendung des betreffenden Abfallproduktes als Düngemittel empfehlenswert zu machen.

[D. 619] Red.

Pflanzenproduktion.

Über die Reduktion der Salpetersäure in grünen Zellen.

Von **Otto Warburg** und **Erwin Negelein**[1]).

Verff. gelang es, an grünen Algen quantitative Untersuchungen der Nitratreduktion unter Anwendung eines Kunstgriffes durchzuführen: Undissoziierte Säuremoleküle dringen in Pflanzenzellen schneller ein als Ionen und Salze, sie verwendeten daher Lösungsgemische von HNO_2 und Nitrat, so daß durch Zurückdrängen der Dissoziation dieser Säure die Reduktion auf 70 bis 200% des Normalstoffwechsels ansteigt. Im Dunkeln wird Anstieg des O-Verbrauches und der CO_2-Produktion in den Nitratlösungen beobachtet. Das Verhältnis $CO_2 : O_2$ steigt von 1 : 1.6, wobei NH_3 als einziges Reduktionsprodukt der Salpetersäure ausgeschieden wird, das heißt, es werden organische Stoffe auf Kosten dieser Säure unter Bildung von CO_2 und NH_3 oxydiert. In den ersten Stunden wird weniger NH_3 abgegeben, was auf Assimilation des NH_3 beruht. 30% der bei der Oxydation der organischen Stoffe frei werdenden Energie wird zur

[1]) Biochem. Zeitschr. Bd. 110, 1920, S. 66 bis 115; nach Zentralblatt für Bakteriologie, zweite Abtlg., Bd. 56.

Digitized by Google

Reduktion der HNO_3 verwendet. Durch 10^{-6}-HCN-Lösung wird die Nitratreduktion um 60 bis 80% gehemmt, die CO_2-Assimilation aber durch $4 . 10^{-5}$ um 50%, die O-Atmung durch 10^{-1} um denselben Betrag. Die Empfindlichkeit der Nitratreduktion gegen HCN wird durch die Rolle der Schwermetalle bei der Katalyse erklärt. Seine Empfindlichkeit gegen Narkotika steht zwischen der der Atmung und der CO_2-Assimilation. Sinkt der O-Partiärdruck, so tritt Nitrit als Reduktionsprodukt auf, wobei der O-Verbrauch und die NH_3-Ausscheidung herabgesetzt werden. Ursache hiervon ist die Art und Weise der Reduktion der NHO_3: durch einen besonderen Prozeß unter Bildung von NH_3 oder durch Einbeziehen in die normale Atmung unter NHO_2-Bildung. Letzteres tritt nur dann auf, wenn molekularer O in geringer Konzentration vorhanden ist. Am Licht werden in den HNO_3-Lösungen um 200% mehr O als CO_2 ausgeschieden als im Normalstoffwechsel. Das Licht wirkt dabei zweifach durch Reaktionsbeschleunigung zwischen HNO_3 und organischen Stoffen und durch Reduktion des so gebildeten CO_2. Also bewirkt die Bestrahlung narkotischer Zellen, in denen die Assimilation aufgehoben ist, eine Vermehrung des durch Nitratreduktion gebildeten CO_2.

[Pfl. 1003] Red.

Die Bekämpfung von Phytophthora Nicotianae in den Vorstenlanden.

Von **Dr. A. d'Angremond** [1]).

Die Arbeit bildet die Fortsetzung von Untersuchungen, über die bereits früher berichtet worden ist[2]). In erster Linie wurde an vielen Düngerproben geprüft, ob Phytophthora anwesend ist oder nicht. Als Indikator wurden dafür lebende Tabakblätter benutzt, da die Phytophthora in diese eindringt und charakteristische Flecken erzeugt. Die angewandte Methode ist die folgende: Die Dünger- oder Bodenproben werden mit Wasser zu einer Paste angerührt, welche auf die lebenden Tabakblätter aufgestrichen wird. Die Tabakblätter werden mit Bananenblättern bedeckt, darauf folgt das zweite Tabakblatt usw. 24 Stunden nach dieser Behandlung wird der Dünger abgewaschen, und die Blätter werden in Blech-

[1]) Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak, Mededeeling Nr. XLIII.
[2]) Vergl. diese Zeitschrift 1921, Band 50, S. 378.

Digitized by Google

gefäßen aufbewahrt. Nach mehreren Tagen werden die auf den Blättern sich zeigenden Flecke gezählt. Das Verfahren hat sich als sehr zuverlässig erwiesen, denn bei künstlich infizierten Böden findet man stets einen oder mehrere Phytophthoraflecke auf jedem Blatt. Nach diesem Verfahren wurde eine große Anzahl von Versuchen ausgeführt, die Ergebnisse sind in der Hauptsache folgende: Nach der Blattmethode kann man feststellen, daß ein beträchtlicher Teil des Dessa- und Stallmistes, wie er in den Vorstenlanden gebraucht wird, mit Phytophthora infiziert ist. Vergleichende Versuche zeigten, daß ein Dünger, welcher eine positive Phytophthora-Reaktion ergibt, für die Tabakpflanzung gefährlich werden kann, auch wenn seine Reaktion noch so leicht sichtbar wird. Selbst dann, wenn die Reaktion negativ ausfällt, kann immer noch eine Infektion der Tabakpflanzung eintreten. Derartige Fälle zeigen, daß die Blattmethode unter allen Umständen zuverlässig ist. Der Verf. konnte mit dieser Methode keine scharfen Linien zwischen gefährlichem und ungefährlichem Dünger ziehen. Es geht jedoch aus seinen Untersuchungen hervor, daß ein größerer Prozentsatz des Düngers in den Vorstenlanden infiziert ist, als durch die Blattmethode festgestellt werden kann. Auf jeden Fall kommt Verf. zu dem Schluß, daß die Gefahr, die in der Anwendung von Dessa- und Stallmist liegt, sehr groß ist. Auf den Versuchsfeldern, welche nicht mit Stallmist behandelt waren, waren verhältnismäßig viel weniger Pflanzen angegriffen als auf den Parzellen, welche mit Mist behandelt wurden. Der Ausbruch der Phytophthora hängt also sicher mit der Anwendung von Dessa- und Stallmist zusammen. Es kommen zwar auch gelegentlich andere Infektionsmöglichkeiten in Frage, doch sind diese von nur untergeordneter Bedeutung. Verf. warnt daher nachdrücklich vor der Anwendung von Stalldünger auf den Saatbeeten. Verf. stellte weitere Versuche an, um zu sehen, ob ein altes Tabakfeld ein neues Feld infizieren kann. Man vermutete nämlich, daß eine solche Infektion durch das an dem Feld entlang fließende Wasser stattfinden könnte. Verf. empfiehlt, nach der Tabakernte erst dann die Strünke auszuziehen, wenn dafür gesorgt ist, daß das von dem Tabakfeld abfließende Wasser nicht direkt auf ein neues Feld gelangen kann. Auch der Boden von einer Tabakscheune ist oftmals infiziert. Auf einigen Plantagen wird das Reservepflanzmaterial zwischen zwei Reihen von Tabakpflanzen ausgepflanzt, wegen der Infektionsge-

Digitized by Google

fahr sollte dieses Verfahren streng vermieden werden. Eine Behandlung des Mistes mit einer Kupfersulfatlösung ist ungenügend, jedoch kann man den Dünger durch Schwefelkohlenstoff hinreichend desinfizieren, nur ist das Verfahren augenblicklich zu teuer. Verf. ist damit beschäftigt, eine noch bessere Blattmethode ausfindig zu machen, gleichzeitig ist er mit Versuchen beschäftigt, ob die Düngung mit Dessa- oder Stallmist nicht ganz durch andere Düngemittel ersetzt werden kann. [Pfl. 988] Red.

Versuche mit Tabakslauge und Venetan im Kampfe gegen den Heu- und Sauerwurm.

Von Prof Dr. **J. Bernatzky**, Budapest[1]).

9%ige Tabakslauge bewährte sich sehr gut. Die dadurch hervorgerufenen Verbrennungserscheinungen waren unwesentlich, die wurmtötende Wirkung tadellos. Vom praktischen Standpunkt aber stellten sich mehrere Nachteile heraus, weil die Tabakslauge wie jedes andere Nikotinpräparat mit Seife gemischt werden muß, welch letztere vorerst in heißem Wasser zu lösen ist. Bei kalkhaltigem Wasser bildet sich bei der Abkühlung der Spritzflüssigkeit ein flockig-schmieriger Niederschlag, der die Spritzen verstopft, weshalb tunlichst Regenwasser oder weiches Wasser zu verwenden ist. Die Vorbereitungen zur Herstellung einer wirklich guten Spritzflüssigkeit aus Tabakslauge sind demzufolge sehr zeitraubend und bedürfen, wenn man sie von Arbeitskräften vollziehen läßt, sehr intelligenter Aufsicht. Die Zeit des Bespritzens des Heuwurmes ist auf kurze Wochen beschränkt, und es muß daher mit dem Auftreten der Schädlinge die Spritzflüssigkeit sofort hergestellt werden, was aber unter Berücksichtigung des Vorstehenden unter Umständen mit großen Schwierigkeiten verbunden ist.

Dr. Fulmek, Wien, machte an Stelle der Tabakslauge auf Venetan aufmerksam, das ähnlich wie Nikotin wirken soll, indessen nur mit Wasser gemischt zu werden braucht und sonst keinerlei Zusätze bedarf. Venetan bildete auch in hartem Wasser keinen Niederschlag. Die Erfolge mit Venetan in 2%iger Lösung gegen den Heuwurm waren ausgezeichnet; etwa 90% des Heuwurmes

[1]) Allgemeine Weinzeitung, Wien, Nr. 42 vom 20. Okt. 1921.

Digitized by Google

wurden binnen einiger Minuten bis einiger Stunden abgetötet. Der Erfolg hängt, wie bei jedem Spritzmittel mit Kontaktwirkung, auch vom Bespritzen ab, weshalb jedem einzelnen Arbeiter der Spritzvorgang gezeigt werden muß. Überstürzung der Arbeit ist ein arger Fehler. Die Hauptsache ist, daß sämtliche Gescheine durch und durch gründlich bespritzt werden. Wenn zumeist auch mit dem besten Kontaktmittel und beim gründlichen Spritzen kein gänzlich voller Erfolg (100%) erzielt werden kann, so ist dies wohl auch dem Umstand zuzuschreiben, daß manche Räupchen ganz im Innern der jungen Beeren sich aufhalten, wo oft gar keine Flüssigkeit hindringt.

Verbrennungserscheinungen, die wohl bei keinem wirksamen Bekämpfungsmittel ausgeschlossen sind, wurden auch durch Venetan hervorgerufen, jedoch in geringerem Maße als durch die Tabakslauge. Vom praktischen Standpunkt muß dem Venetan entschieden der Vorzug gegeben werden, weil die mit Nikotin oder Tabakslauge verbundenen, praktisch sehr schwer ins Gewicht fallenden Übelstände beim Venetan gänzlich fehlen. [Pfl. 686] Red.

Versuche mit dem Kartoffelkonservierungsmittel Uspulunbolus.

Von Dr. **Eugen Claus**, Saatzuchtdirektor, Reuhof[1]).

Die Versuche wurden am 6. Dezember 1920 auf der Saatzuchtwirtschaft Reuhof bei Pillichsdorf N.-Ö. eingeleitet und zwar wurde auf 100 *kg* Kartoffeln 1 *kg* Uspulunbolus angewandt. Die Hälfte jeder Kartoffelsorte blieb unbehandelt. Zweck des Versuches war die Verhinderung der Kartoffelfäule durch Uspulunbolus; das Ergebnis fiel jedoch negativ aus, da bei der am 1. April 1921 durch Herrn Oberinspektor Dr. Karl Miestinger vorgenommenen Untersuchung die überwinterten Kartoffeln sowohl bei den behandelten wie bei den unbehandelten Proben sämtlicher Sorten in gleicher Verteilung einige faulige Knollen festgestellt wurden. Auch waren alle Kartoffeln mehr oder weniger stark angekeimt; zudem machte es den Eindruck, daß gerade die mit Uspulunbolus behandelten Proben stärker gekeimt waren als die unbehandelten.

[1]) Österreichische Zeitschrift für Kartoffelbau, Wien Nr. 11 vom 21. November 1921.

Digitized by Google

Die Aussaat erfolgte am 27. April auf gleichmäßig gedüngtem und bearbeitetem Boden. Der Aufgang hatte kurz nach der Aussaat durch überaus heftigen Regen und darauffolgende starke Winde mit anschließender Bodenverkrustung zu leiden. Der Stand war daher äußerst lückig und schlecht und konnten keinerlei Unterschiede bei den verschiedenen Parzellen festgestellt werden. Hierzu kam noch die abnorme Trockenheit während der Vegetation.

Die Ernte, die am 19. bis 21. Sept. erfolgte, ergab das überraschende Ergebnis teilweise bedeutender Mehrerträge der mit Uspulunbolus behandelten Kartoffeln. So waren bei „Frühe rote Rosen" 24.5%, bei „Frühe rote Rosen, Landsorte" 44.2% und bei „Kipfler" sogar 53% Mehrertrag im Durchschnitt gegenüber den unbehandelten Kartoffeln zn verzeichnen. Von allen Sorten zusammengerechnet betrug der Mehrertrag im Mittel 15.6%.

Zu erklären ist dies auffallende Ergebnis durch die wachstumsfördernde Beeinflussung der Saatkartoffeln mit Uspulunbolus. Nachprüfung durch wissenschaftliche Versuchsanstalten wird seitens des Verf. empfohlen. [Pfl. 985] Red.

Die Wirkungen von Uspulun, Formalin, Kupfervitriol, Schwefelkalkbrühe und Klorol auf die Keimfähigkeit des Zuckerrübensamens.

Aus dem kgl. ung. pflanzenphysiologischen und phytopathologischen Institute zu Budapest.
Von **Alexander Csete**[1]).

1. Uspulun, Kupfervitriol, Klorol, Formalin und Schwefelkalkbrühe erhöhen die Keimenergie und die Keimfähigkeit der Zuckerrübensamen.

2. Die Stärke der Erhöhung ist bei Uspulun am größten und fällt in obengenannter Reihenfolge; bei unbehandelten Samen ist die Keimenergie und Keimfähigkeit am geringsten.

3. Obengenannte Pflanzenschutzmittel sind demnach nicht nur infolge ihrer fungiziden Wirkung, sondern auch als Erhöher der Keimkraft im Interesse der weiteren wissenschaftlichen Arbeiten zum Zwecke ihrer praktischen Verwendung von gewisser Bedeutung.

4. Infolgedessen werden diese Versuche durch praktische Anbauversuche ergänzt. [Pfl. 984] Red.

[1]) Kisérletügvi Közlemények XXIV 1921.

Digitized by Google

Einiges über das Beizen der Samen.

Von **J. Kreuzpointer**[1]).

Beizversuche mit Uspulun und Sublimat zeigten eine keimfördernde Wirkung durch Uspulun bei altem Selleriesamen und bei Mangold, während Sublimat schädigend wirkte. Bei Stangenbohnen „Ohnegleichen" wurde die Brennfleckenkrankheit unterdrückt und der Ertrag um das fünffache erhöht. Sellerierost wurde gleichfalls bekämpft. Die kranken Pflanzen steckten jedoch die gesunden im Laufe der Vegetation nachträglich an Die Krankheitsübertragung von kranken auf gesunde Pflanzen während des Wachstums wurde auch bei von der Brennfleckenkrankheit befallenen Bohnen beobachtet. Bei vergleichenden Beizversuchen werden daher große Entfernungen der einzelnen Versuchsbeete voneinander empfohlen.

[Pfl. 987] Red.

Weitere Studien über Beziehung von Sulfaten zu Pflanzenwachstum und Zusammensetzung.

Von **Harry G. Miller**[2]).

Es wird die Wirkung der verschiedenen Konzentrationen von Sulfaten auf Wachstum und N-Assimilation besprochen sowie der Einfluß des Gesamt-S-Gehaltes auf den ausnutzbaren N. Zu den Versuchen wurde Rotklee und Raps benutzt. Das Gewicht der lufttrockenen Pflanze, Ges.-N, in Säure unl. N, Ges.-S, Sulfat-S, org.-S, in Säure unl. S, in Säure lösl. S, Gew. der lufttrockenen Wurzeln, Ges.-S und Ges.-N in den Wurzeln und das Verhältnis von Kraut zu Wurzel werden mitgeteilt. Medford-Lehmboden und Beaver-Dam-Boden wurden benutzt. Der Boden wurde in einem elektr. Trockenschrank sechs Stunden lang auf 120° erhitzt, um die Bakterien der Leguminosen zu zerstören. 4 *kg* Boden wurden mit den verschiedenen Düngemitteln gemischt, in paraffinierte Tontöpfe gebracht und besät. Eine Reihe wurde mit Bac. radicicola Bey. geimpft. Die Mengen der den Töpfen zugefügten verschiedenen Dünger waren Na_2SO_4 3 *g*, $NaNO_3$ 2 *g*, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 3.75 *g* und $CaCO_3$ 3 *g*. Die Kulturen wurden ein über den anderen Tag gewogen und

[1]) Der Wegweiser im Obst- und Gartenbau, Ansbach, Heft 5, vom 29. 1. 22.

[2]) Oregon Agr. Expt. Station. J. Agr. Research **22** 101 bis 110 (1921); cf. C. A. **13** 2571; nach Chemical Abstracts. Bd. 16, 1922, 137.

Digitized by Google

das Wasser auf 20% gehalten. Die Untersuchung der Wurzeln zeigte, daß alle Pflanzen infiziert waren. Es werden Zahlenangaben gemacht über das Wachstum von Klee in Sand, der eine Nährlösung erhielt und über das S-N-Verhältnis in den in verdünnter Säure unlösl. Anteilen. Na_2SO_4-$CaSO_4$ zeigen einen günstigen Einfluß auf die Knötchenbildung und N-Assimilation des Rotklees, der auf vorher sterilisiertem Boden wuchs. In einer gleichen Reihe, welche zur Saatzeit künstlich mit Bac. radicicola geimpft worden war, verursachten Sulfate keine stärkere Knötchenentwicklung. Wurde ein Boden mit hohem S-Gehalt benutzt, so war der N-Gehalt im Klee der dritten und vierten Ernte geringer bei den Kontrolltöpfen, als wenn nur S, $CaSO_4$ oder Na_2SO_4 zugegeben worden war. Da Sulfat-S in allen Pflanzen vorhanden war, so konnte der niedrige N-Gehalt nicht durch ein Stillstehen der Proteinsynthese, hervorgerufen durch Sulfat-Abwesenheit, erklärt werden. Dies zeigt wieder die Beziehung von Sulfaten zur N-Assimilation und den günstigen Einfluß von Sulfaten auf die Leguminosen-Bakterien oder auf irgendein anderes Agens, welches die N-Assimilation kontrolliert. Das Verhältnis von N zu S in dem Teil der Kleepflanze, der in verd. Säure unlöslich ist, bleibt ohne Rücksicht auf das Entwicklungsalter der Pflanze. Dieses bietet wieder eine weitere Stütze dafür, daß der in Säure unlösliche N Proteinstickstoff ist. Der Gesamt-N und der in Säure unlösliche N waren höher in Pflanzen, die vor der Blütezeit geschnitten wurden. Mit Kleepflanzen, welche auf Sandkulturen wuchsen, war es möglich durch Reduktion des ausnutzbaren Nitrats nicht nur das Wachstum und den N-Gehalt zu begrenzen, sondern ebenso die S-Assimilation zu vermindern. Während also augenscheinlich die Sulfate eine größere Assimilation hervorrufen durch ihre günstige Einwirkung auf die Entwicklung der Knötchen, wird die Menge des von der Pflanze aufgenommenen S durch den aufgenommenen Gesamt-N begrenzt. Die Rapspflanzen assimilierten eine große Menge S, trotzdem die Gegenwart von Sulfaten die Ernte im Vergleich zu den Kontrollbodenkulturen herabsetzte. Sulfat plus Nitrat erhöht den Ertrag, verglichen mit Nitrat, das allein zugegeben wurde. Es scheint keine unmittelbare Beziehung zwischen N- und S-Assimilation bei der Rapspflanze zu bestehen.

[Pfl. 997] Pabst.

Digitized by Google

Studien über die Reaktion der Pflanzensäfte.

Von **A. R. C. Haas**[1]).

Die vorliegende Arbeit handelt von der freien und Gesamt-Acidität und der Gesamt-Alkalinität von Säften einer Anzahl landwirtschaftlich wichtiger Pflanzen in Verbindung mit einer Untersuchung über den Einfluß der Kalkdüngung des Bodens auf diese Acidität. Die freie Acidität der verschiedenen Pflanzenteile und ihre Beziehungen zueinander werden erörtert. Die Wirkungen des Alters, Chlorophyllmangels und des Belichtungswechsels auf die freie und Gesamt-Acidität des Pflanzensaftes werden ebenfalls betrachtet. Die Acidität und der Alkalivorrat werden für gewisse Wachstumsbedingungen bestimmt. Um die Reaktion kleiner Mengen von Pflanzensäften zu bestimmen, wurde ein Wassers off-Elektrodenapparat benutzt, der ausgezeichnete Resultate mit nur drei oder vier Tropfen der Flüssigkeit gab. Diese Reaktion scheint durch Belichtungswechsel, Bodenlöslichkeit, Alter und durch andere Bedingungen beeinflußt zu werden, woraus hervorgeht, daß die Reaktion des Pflanzensaftes durch mancherlei Vorgänge beeinflußt wird. Die Ergebnisse von vorläufigen Versuchen, die sich auf einige dieser Faktoren beziehen, werden erwähnt.

Es scheint, daß während der Vegetationsperiode der Buchweizenpflanze der Saft einem merklichen Wechsel bezl. seiner Reaktion unterliegt. Bestimmungen in Verbindung mit später zu veröffentlichenden Beobachtungen sollen das Bestehen einer nahen Beziehung zwischen der freien und der Gesamt-Acidität anzeigen und beweisen, daß die Gesamt-Acidität bestrebt ist, sich in gleichem Sinne wie die freie Acidität zu ändern. Es wurde eine wesentliche Stütze für die Vermutung gefunden, daß der meist spezifisch schädliche Einfluß der Bodenacidität auf bestimmte Pflanzen darauf zurückzuführen ist, daß sie die Pflanzen davon abhält, hinreichend schnell die Basen aufzunehmen, die nötig sind, um Säuren in der Pflanze zu neutralisieren oder zu fällen.

[Pfl. 995] Pabst.

---

[1]) Soil Sci., 9 (1920) No. 5 pp. 341 bis 370, pl. 1 figs. 11; nach Experiment Station Record, Bd. 45, 1921, 427.

Digitized by Google

Die chemische Zusammensetzung des Protoplasmas.

Von **Heinrich Walter.**

W. studierte mit dem Mikroskop die Einwirkung einer Lösung von Trypsin in 0.5% Na_2CO_3 und einer Lösung von Pepsin in 0.4% HCl auf das Plasma der Myxomyzeten. Vor der Extraktion mit absolutem Alkohol, Äther und Chloroform waren diese Enzyme praktisch unwirksam, während nach der Extraktion Pepsin eine teilweise und Trypsin eine vollständige Verdauung bewirkten. Diese Reaktion ist ähnlich derjenigen, welche unter ähnlichen Bedingungen bei höheren Pflanzen erhalten wird, und führt zu der Ansicht, daß die chemische Konstitution eine ähnliche ist. Plasma besteht einerseits aus einem durch Trypsin verdaulichen Anteil, Plastin, welcher zu den Phosphoproteiden zu gehören scheint und andererseits aus lipoïden Bestandteilen, welche die Wirkung der Verdauungsenzyme behindern. Diese lipoïden Komponenten sind im Plasma in einem fein verteilten Zustande enthalten und werden nur durch tropfige Entmischung sichtbar. Sie sind in jedem Plasma enthalten und werden deshalb als integrierende Bestandteile angesehen. Die einfachen Eiweißkörper fehlen im Plasma oder sind als Reservestoffe aufzufassen.

[Th. 620] Pabst.

Tierproduktion.

Die künstliche Ernährung der Taube. Vollständiges Ernährungsgleichgewicht mit Ausnahme des fehlenden Vitamin.

Von **B. H. Simonnet**[2]).

Um die komplizierten Faktoren auszuschließen, welche aus der Anwendung einer gar zu einfachen Fütterung, wie poliertem Reis, entstehen, wurden Tauben mit einem Futter nachfolgender prozentiger Zusammensetzung ernährt: Fleischrückstände 11, Salzmischung 4, gep. Agar 5, Arachisöl 5, Zellulose 5, Kartoffelstärke 60, Butter 10. Der Kalorienwert ist 4,3 für 1 *g* Trockensubstanz. Die Vögel nehmen ohne weiteres 60 bis 100 *g* den Tag auf. Vitamin wurde ersetzt durch einen alkoholischen Extrakt von Trockenhefe. Ein kalter alkoholischer Extrakt hat einen wenig höheren Wert als ein bei 70° gewonnener. Durch Wiederholung kalt gewonnene alkoholische Ex-

[1]) Bioch. Ztg. **122**, 86 bis 99 (1921).
[2]) Bull. soc. chim. biol. **3**, 583 bis 614 (1921); cf. C. A. **15**, 2470; nach Chemical Abstracts, Bd. **16**, 1922, 734.

Digitized by Google

trakte zeigen abnehmende Wirkung. Der Extrakt ist sehr hygroskopisch, gibt mit Wasser eine opalisierende Lösung, welche beim Kochen nicht koaguliert, keine Biuretreaktion gibt und Fehlingsche Lösung nicht reduziert. Bleiazetat oder Säure fällen einen gummiartigen Stoff von unangenehmem Geruch. Der alkoholische Extrakt behält in trockenen verschlossenen Flaschen seinen Wirkungswert etwa 11 Monate. Eine Gabe von 0.1 *g* scheint das Minimum zu sein, das nötig ist, um eine Taube von 300 *g* gesund und auf der untersten Vitamingrenze zu halten. Werden Tauben 90 bis 100 Tage bei dieser Nahrungsaufnahme gelassen, so ruft die Vorenthaltung des alkoholischen Extraktes in 2 bis 3 Tagen die klinischen Symptome einer nahenden Nervenkrise hervor. Frische Tauben benötigen für diese Erscheinung 30 bis 40 Tage; daraus kann auf einen Vitamin-B-Vorrat in ihrem Zellgewebe geschlossen werden. Werden die Extraktgaben geändert, so schwankt entsprechend die Wachstumskurve, so daß auf die Identität der antineuritischen und der wachstumfördernden Substanzen geschlossen werden kann. Auch den Temperaturschwankungen folgen sehr leicht die klinischen Symptome. Werden frische Tauben dieser mangelhaften Nährstoffaufnahme ausgesetzt, so zeigen sie eine fortschreitende Temperaturerniedrigung. Solche, welche an die vollständige Kost gewöhnt sind, zeigen bei Weglassung des Extraktes über Nacht einen plötzlichen Rückgang um 1 bis 2°. In beiden Fällen bringt die Zufuhr von Extrakt die Temperatur schnell zur normalen Höhe. Bei ungenügender Kost werden auch die täglichen Temperaturschwankungen ausgeprägter. Tauben, welche klinische Anzeichen zeigen, werden durch eine Gabe von 0.2 *g* geheilt, 0.1 *g* verhindert aber nicht einen starken Gewichtsverlust. Diese letztere Gabe scheint im Experiment 0.5 *g* Trockenhefe gleichwertig zu sein. Starben Vögel infolge ungenügender Kost, so zeigte sich im allgemeinen keine bemerkenswerte Änderung im Gewicht der Leber, obgleich in einzelnen Fällen sich eine gewisse Einlagerung zeigte. Die Bauchspeicheldrüse zeigte eine merkliche Verkleinerung, vielleicht verbunden mit einer Verringerung der Stärke lösenden Aktivität. Die Nebennieren zeigten keine Gewichtsveränderung. Die Schilddrüse erschien immer blaß und verkleinert, und die Thymusdrüse fehlte. Der angewandten Nahrung fehlte auch Vitamin C. Es ist wahrscheinlich, daß sein Mangel die Resultate auch beeinflußt hat.

[Th. 615] Pabst.

Digitized by Google

Verdaulichkeit von Futterarten.

Von **J. C. Brunnich und V. S. Rawson**[1]).

Die Autoren fütterten vier Hämmel während zwölf Futterperioden von je zwölf Tagen und bestimmten die Verdaulichkeitskoeffizienten, die in nachstehender Tafel aufgeführt werden.

Zusammensetzung und Verdaulichkeit australischer Futterstoffe.

Futter	Zusammensetzung					Verdaulichkeit (Schaf)					Stärkewert
	organ. Substanz %	Rohprotein %	Ätherextrakt %	Rohfaser %	N-freie Extraktstoffe %	organ. Substanz %	Rohprotein %	Ätherextrakt %	Rohfaser %	N-freie Extraktstoffe %	%
Luzerneheu	80.96	15.15	1.40	25.40	38.21	71.5	80.4	47.1	65.0	73.3	39.73
Ödlandheu, rein .	78.21	2.95	0.77	34.55	39.94	55.3	15.5	33.5	62.8	52.9	23.42
Mitchellgras-Heu .	76.86	3.63	1.04	42.45	29.74	47.5	17.5	39.6	60.5	32.8	13.75
Mais u. Hirse-Silage	27.90	1.44	0.59	9.77	16.10	60.1	22.9	60.9	61.0	63.2	12.53
Weizenkleie . . .	84.29	14.26	4.48	9.84	55.71	73.6	80.1	59.7	37.0	79.6	48.86
Maismehl	85.28	8.57	3.65	2.03	71.03	81.1	59.9	84.1	55.1	84.3	71.84
Getrocknetes Blut, grob.	82.98	78.75	1.88	—	2.35	62.8	60.8	100.0	—	100	50.60
Feines Blutmehl . .	80.77	71.40	3.39	—	5.98	88.0	89.0	89.9	—	75.9	68.19

Es wurden Vergleiche angestellt mit Ergebnissen, die in Deutschland und in den Vereinigten Staaten erhalten wurden. Die Verdaulichkeit der Rohfaser von in Australien gewachsenen Pflanzen wurde relativ hoch gefunden, wahrscheinlich infolge des schnellen Wachstums der Pflanzen in diesem Lande. Die Koeffizienten für Protein und Fett sind niedriger gegenüber anderwärts gefundenen. In Verbindung mit der niedrigeren Verdaulichkeit des Proteins wird bemerkt, daß Hawkesworth (E. S. R, 44, p. 268) feststellt, daß der Stickstoffgehalt australischer Wolle etwa 2% niedriger ist als der englischer Wolle. [Th. 614] Pabst.

Zur Beurteilung der Lupinen-Entbitterung.

Von **E. Beckmann** und **Fritz Lehmann**[2]).

Nach dem Beckmann'schen Verfahren der Lupinen-Entbitterung werden die Lupinenkörner am besten im angeschnittenen oder grob

[1]) Queensland Agr. Journ. 15 (1921), Nos. 5, pp. 195 bis 198; 6, pp. 235 bis 239; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1921, 468.

[2]) Chemiker-Zeitung 1922, Nr. 63, Seite 473.

Digitized by Google

zerkleinerten Zustand bei 40 bis 70° mit rohem Wasser ohne Zusatz extrahiert. Die Entbitterung geht auf diese Weise leicht und schnell vor sich, jedoch ist die Prüfung auf genügende Entbitterung durch den Geschmack recht unzuverlässig, bei öfterer Wiederholung nicht ungefährlich, so daß eine objektive chemische Prüfung wünschenswert ist. Eine quantitative Bestimmungsmethode haben allerdings Mach und Lederle[1]) angegeben, für die Praxis ist jedoch eine sichtbar werdende Reaktion wünschenswert, welche auch durch stärkeres oder schwächeres Auftreten sofort über den noch vorhandenen Gehalt orientiert. Als besonders geeignet hat sich hierfür nach den Versuchen der Verff. eine Jod-Jodkaliumlösung gezeigt, welche mit den Bitterstoffen oder Alkaloiden der Lupinen eine schokoladenbraune Fällung gibt; bei vollkommen entbitterten Lupinen bleibt diese Fällung aus. Diese Reaktion ist charakteristischer als eine Fällung mit Kieselwolframsäure, Phosphormolybdänsäure oder Tannin. Zum Vergleich der genannten Reaktion wurde beispielsweise folgender Versuch durchgeführt: je 40 *g* zerkleinerter Lupinen wurden mit der acht bis zehnfachen Menge alle 20 bis 25 Minuten gewechselten Wassers von 50 bis 60° unter Führung im Becherglase behandelt. Die filtrierten Abwässer wurden geprüft, das Ergebnis war beispielsweise folgendes;

Tabelle (siehe S. 215.)

Im Gegensatz zu Jodjodkalium zeigen Tanninlösungen, Phosphormolybdänsäure und Kieselwolframsäure auch nach Beendigung des Entbitterungsprozesses noch Trübungen, bisweilen sogar Fällungen in den Abwässern, welche durch extrahierte Eiweißstoffe veranlaßt werden. Alkaloidfreie Hülsenfrüchte, wie z. B. gelbe Erbsen, geben in ihren Waschwässern mit Jodjodkalium auch Niederschläge, die jedoch vom Eiweiß herrühren. Wurden durch Versetzen mit Alkohol Eiweißstoffe ausgefällt, so zeigten die alkoholischen Filtrate keine Fällung im Gegensatz zu den Lupinen. Für die Praxis geben die Verff. folgende Vorschrift an zur Prüfung einer mit Wasser ohne Zusatzmittel entbitterten Lupinenprobe:

5 *g* geschrotene Lupinen, bei feuchtem Material 15 *g*, werden mit 50 *ccm* Wasser bei 50 bis 60° C etwa 20 Minuten behandelt, das Waschwasser durch ein Faltenfilter geklärt und nach Abkühlen einer kleinen Probe davon (1 bis 2 *ccm*) im kleinen Reagenzglas

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen, Band 98, Seite 117.

Digitized by Google

Blaue Lupinen.

Nr.	Geschmack	Jodprobe	Kieselwolframsäure	Phosphormolybdänsäure	Tannin	Gesamt-Rückstand	5 *ccm* des Abwassers verbr. *ccm* n/10-$KMnO_4$[1])
1	bitter	Fällung	Fällung	Fällung	Fällung	3.663	9.6
2	„	„	„	„	„	2.531	4.2
3	„	„	„	„	„	1.114	2.0
4	„	„	„	„	ger. Fällg.	0.517	0.6
5	schwach bitter	„	schwache Fällung	schwache Fällung	„ „	0.280	0.4
6	schwach zusammenzieh.	„	„	„	„ „	0.179	0.2
7	kein Geschmack	schwache Fällung	Trübung	Trübung	„ „	0.122	0.1
8	kein Geschmack	schwache Trübung i/ Aufsicht erkennbar	„	„	Trübung	0.078	0.1
9	kein Geschmack		„	„	„	0.084	0.05

von etwa 1 *ccm* Durchmesser mit einigen Tropfen einer Jodjodkaliumlösung versetzt, die auf 100 *ccm* 1.2 *g* Jod und 3.0 *g* Jodkalium enthält, also in ihrem Gehalt ungefähr der n/10-Jodlösung entspricht. Bei nicht entbitterten Lupinen tritt eine dicke, braune Fällung auf, bei unvollkommen entbitterten Material eine Trübung, die in der Durchsicht gegen das Licht oder in der Aufsicht gegen einen weißen Hintergrund erkennbar wird. Wenn das Waschwasser vollkommen klar bleibt, sind die Lupinen als entbittert anzusehen. Das zu untersuchende Waschwasser muß jedoch zur Extraktion von mindestens dem 8. bis 10. Teil seines Gewichtes Lupinen gedient haben, weil bei seiner stärkeren Verdünnung der Niederschlag mit Jodjodkalium nicht mehr sicher auftritt. Ergänzend sei erwähnt, daß die ersten Waschwässer stark getrübt und gelblich gefärbt erscheinen und erst durch mehrmaliges Filtrieren durch ein und dasselbe Filter klar werden, während bei ganz oder fast entbitterten Lupinen die Waschwässer farblos erscheinen und sich leicht klären lassen."

[Th. 609] Rel.

[1]) Die Titration mit n/10-$KMnO_4$-Lösung wurde als beendet angesehen, wenn auf erneutes Zugeben von 0.1 *ccm* $KMnO_4$ die Rotfärbung im Verlauf von 10 Sek. noch nicht verschwunden war.

Digitized by Google

Einfluß der Rationierung auf die Entwicklung der Schweine.

Von C. O. Swanson[1]).

Der Verfasser teilt Zahlen mit, die er in fünf Versuchsreihen auf der Kansas-Experiment-Station gesammelt hat. In jeder Reihe wurde eine Gruppe junger Schweine gefüttert, eine Gruppe nur mit Mais, eine mit Mais und Mineralbestandteilen und andere mit Mais und N-Ergänzungsstoffen, die den Mangel des Mais an Protein oder Mineralbestandteilen ersetzen sollten. Gewöhnlich wurden drei Schweine in jeder Gruppe gefüttert und zu Beginn einer jeden Versuchsreihe zwei Schweine des gleichen Alters und Gewichts wie die Versuchsschweine geschlachtet, um die chemische Anfangszusammensetzung zu bestimmen. Am Ende jeden Versuchs wurde ein Schwein in jeder Gruppe geschlachtet und die chemische Zusammensetzung des Körpers festgestellt.

In der angeführten Tabelle sind die Angaben bezüglich des Charakters der einzelnen Rationen bei den fünf Hauptversuchen, Protein und Energiegehalt des von jedem Schwein aufgenommenen Futters und die von jedem Schwein aufgespeicherten Nährstoffe zusammengestellt. Der Verfasser gibt weder die Dauer des Versuchs noch das Anfangsgewicht der Schweine an, aber alle Schweine jeder Versuchsreihe hatten dasselbe Alter und praktisch dasselbe Gewicht. Tabelle (siehe S. 217.)

Wurden Milchprodukte gefüttert, so wurden für jedes Pfund Mais gewöhnlich 3 Pfund Milchprodukte gegeben. In der Gruppe 36 wurde die Hälfte dieser Menge an Casein gegeben und in 26 war die mit 1 Pfund Mais gefütterte Menge Albumin äquivalent dem Casein in 3 Pfund Milch. In Gruppe 37 wurden die Caseingaben langsam vermindert und in Gruppe 18 und 29 wurden die Milchprodukte nur alle 7 Tage gegeben. Für Gruppe 34 wurden die Ergänzungsstoffe so zusammengestellt, daß sie dieselbe Nährstoffmenge boten, wie Mais, das schwarze Blutalbumin war ein Handelspräparat und enthielt 81 % Protein. Das aschefreie Blutprotein wurde im Laboratorium hergestellt und enthielt 95 % Protein und 1.01 % Asche.

Fünf Schweine (Gruppe 6, 7, 8, 30, 31) hungerten bei einer Maisration ohne Proteinzusatz. Die anderen Schweine mit dieser

[1]) Journ. Agr. Research [U.S.) 21 (1921) Nr. 5. pp. 279 bis 341, nach Experiment Station Record. Band 45, 1921, 472.

Digitized by Google

Einfluß der Zusätze zu einer Maisration auf die Nährstoff-Aufspeicherungen im Schweinekörper.

Anfangsalter der Schweine	Gruppennummern	Zusätze zum Mais	aufgenommenes Protein: aus Mais	aufgenommenes Protein: aus dem Zusatz	aufgenommene Energie	Endgewicht[1]	aufgespeicherte Trockensubstanz	aufgespeichertes Protein	aufgespeichertes Fett	aufgespeicherte Energie
Mon.			Pfund	Pfund	Kalorien	Pfund	Pfund	Pf.	Pfund	Kalorien
	1	Nichts	42 6		827	141	58.5	6.3	51.0	231
	2	Knochenasche	36.1		701	123	46.8	5.7	39.8	182
4½	3	schwarzes Blut-Albumin	106.0	129.2	2.308	378	229.6	26.3	199.8	908
	4	schwarzes Blut-Albumin + Knochenasche	118.2	142.2	2.570	389	244.2	24.3	215.0	970
	6	nichts	22.5		390	63	[2]	[2]	6.6	30
3½	7	synthet. Asche	14.4		250	46	[2]	[2]	—2.9	—13
	8	proteinfreie Milch	8.4	0.8	176	28	[2]	[2]	—6.2	—27
	9	Milch-Protein	90.5	89.4	1.746	319	184.4	27.3	153.3	710
	13	nichts	41.9		707	105	44.1	4.9	38.9	176
	14	synthet. Asche	31.7		536	86	31.0	4.6	26.0	121
4	15	proteinfreie Milch	37.2	3.2	735	127	60.7	5.4	53.9	242
	16	Casein	84.6	66.6	1.558	283	150.0	20.2	126.6	582
	17	Milch-Albumin	59.0	6.7	1.012	181	100.2	14.1	84.9	391
	18	Milch-Protein	66.6	8.0	1.140	210	119.7	15.7	102.4	469
	21	nichts	27.2		449	63	26.6	3.8	22.1	102
	22	Casein	65.7	50.7	1.200	211	119.2	21.8	94.0	445
2	23	Maiskeime	31.1	21.5	813	140	65.7	13.4	50.5	242
	26	Milch-Albumin	77.0	46.3	1.387	245	138.8	24.3	110.2	519
	29	Casein	55.2	5.6	922	140	75.7	10.3	64.0	294
	30	nichts	13.0		224	29	[2]	[2]	—0.6	—1
	31	synthet. Asche	12.4		213	34	[2]	[2]	1.4	7
	32	aschefreies Blut-Protein	22.3	23.6	427	72	31.5	7.2	23.5	114
2¼	33	aschefreies Blut-Protein + synthet. Asche	39.3	41.7	753	157	82.8	18.2	61.0	296
	34	Stärke, Casein, Asche[3]	25.6	21.8	825	159	78.2	16.8	58.3	282
	35	Casein, synthet. Asche	47.4	80.7	1.021	200	106.7	22.9	78.7	382
	36	desgl.	51.0	20.8	932	196	103.2	21.5	77.4	373
	37	desgl.	53.1	25.8	980	192	109.1	21.4	83.1	397

[1]) Lebendgewicht ohne Inhalt von Verdauungstraktus und Blase.
[2]) Verlust oder geringe Aufspeicherung.
[3]) Einschließlich des Proteins der Stärke.

Digitized by Google

Ration (Gruppe 1, 2, 13, 14, 15, 21) setzten Fett an; bei diesen Schweinen schwankte die Menge des aufgenommenen Proteins für jedes Pfund aufgespeichertes Protein zwischen 8.62 und 6.32 Pfund, aber das Verhältnis von der aufgespeicherten Gesamt-Trockensubstanz zum aufgenommenen Protein betrug im Mittel etwa 1.1, 4.45 bis 3.04 Wärmeeinheiten Futterenergie wurden von diesen sechs Schweinen benötigt, um eine Wärmeeinheit aufzuspeichern. Auch die Gruppen 23, 29, 32 fallen in diese Reihe der Energieausnutzung. Die 13 anderen Schweine die in der Tabelle aufgeführt wurden, benötigten alle weniger als drei Wärmeeinheiten, um eine Wärmeeinheit aufzuspeichern und zwar ohne jede Rücksicht auf Menge und Art des Ergänzungsproteins.

Die beste Ausnutzung des Futterproteins zur Protein-Aufspeicherung traf bei Gruppe 34 ein, wo das Verhältnis von Aufnahme zu Speicherung 2.85 betrug, trotz der stark nahrhaften Kost. Das Verhältnis Aufnahme Speicherung betrug für Protein bei Gruppe 36 und 37 (etwas ermäßigt durch Zugabe von Milchprotein) 3.34 bezw. 3.7. In allen Fällen, wo die Aufnahme von Milchprotein verhältnismäßig hoch war, ausgenommen Gruppe 34, (Gruppe 9, 16, 22, 26, 35,) war die Ausnutzung des Proteins für die Proteinspeicherung geringer, so daß das Verhältnis: Aufnahme-Speicherung zwischen 7.49 und 5.08 schwankte. Bei einer geringen Zugabe von verdaulichem Milchprotein (Gruppe 17, 18, 29) schwankte dieses Verhältnis von 5.93 bis 4.65.

Zur Vervollständigung der Angaben in der Tabelle wurden drei Schweine, je eins von Gruppe 1, 7 und 8, etwa drei Jahre lang auf dieser Versuchs-Maisrationierung mit Proteinmangel weiter gefüttert. Im Laufe einer Futterperiode von 1060 Tagen nahm das Schwein der Gruppe 1 von 54 bis 596 Pfund zu. In den ersten 600 Tagen wurde rund ein Gewicht von 135 Pfund erreicht und in dieser Zeit wurden 12.24 Pfund Protein auf jedes aufgespeicherte Pfund Protein aufgenommen und 8.23 Wärmeeinheiten für jede aufgespeicherte Einheit. Für die letzten 460 Tage war das Verhältnis: Aufnahme-Speicherung dieses Tieres für Protein. 5.15 und für Energie 2.93. Das Schwein der Gruppe 7 wuchs von 42 zu 394 Pfund, und das Schwein der Gruppe 8 von 47 zu 375 Pfund, während der 923 Futtertage. Am Ende der ersten 400 Tage wogen sie nur 60 bezw. 64 Pfund und in dieser Zeit war

Digitized by Google

ihr Verhältnis Aufnahme-Speicherung für Protein 17.61 und 18.88, während das Energieverhältnis 19.31 und 18.33 betrug. In den letzten 500 Tagen nahmen diese Schweine für jedes aufgespeicherte Pfund 5.37 und 5.96 Pfund Protein auf und 3.28 bezw. 3.11 Wärmeeinheiten an Energie für jede gespeicherte Wärmeeinheit.

Die in der Tabelle vereinigten Zahlen enthalten auch angenäherte Analysen der geschlachteten Schweine und Gewichte von Lunge, Herz, Leber und Niere. Die Schweine, welche ein eingeschränktes Wachstum besaßen (Endgewicht unter 100 Pfund) waren durch wenig Fett und hohen Wassergehalt charakterisiert, während bei den Körpern der Schweine, die ein Gewicht von ungefähr 225 Pfund erreichten, einschließlich der Schweine mit langer Futterperiode, das Fett den Wassergehalt übertraf. Für die mittleren Gewichte war der Prozentsatz an Wasser und Fett gewichtmäßig gleich, wenn Mais durch Protein und Mineralstoffe ergänzt worden war, aber der Fettgehalt war höher als der Wassergehalt, wenn Mais allein oder mit Protein oder Aschezusatz gefüttert worden war. Aus den Angaben der Schlachtgewichte wird geschlossen, daß die Masse der inneren Organe der Masse des Körperproteins direkt proportional ist. [Th. 613] Pabst.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Über die Denitrifikation mit ameisensauren Salzen und den Einfluß des Kation auf diesen Prozeß.

Von **J. Groenewege**[1]).

Die Zersetzung der Ameisensäure ist nicht allein dadurch wichtig, daß sie unter den Produkten der Milchsäure- und Buttersäuregärung und weiter der alkoholischen und der anaerobischen Zellulosengärung auftritt, als vielmehr auch dadurch, als die Ameisensäure bezüglich ihrer Angreifbarkeit durch Mikroorganismen bis jetzt eine mehr oder weniger besondere Stellung unter den organischen Säuren einnimmt.

Verf. stellt zunächst orientierende Denitrifikationsversuche mit Kalziumformiat an und schildert dann eingehend die Einrichtung des Anreicherungsversuches bezüglich der Denitrifikation mit Kalzium-

[1]) Mededeel. v. het Algemeen Proefstat. voor d. Landbouw, Batavia 1921; nach Zentralblatt für Bakteriologie, zweite Abtlg. Band 56, Seite 140.

Digitized by Google

formiat des Bact. denitroformicicum, worauf nähere Angaben über die durch freie Ameisensäure verursachten Störungen folgen. Hierauf erörterte Verf., ob Ameisensäure angreifende Bakterien gedeihen, wenn Kalziumformiat die ausschließliche Kohlenstoffquelle ist, und den Einfluß des Kation auf das Wachstum und des Kalziums auf den Denitrifikationsprozeß. Die erhaltenen Ergebnisse stellt er folgendermaßen zusammen:

„Die Fehlschläge früherer Versuche, welche dahin gingen, mit Ameisensäure Denitrifikation zu erhalten, sind folgenden Ursachen zuzuschreiben: 1. Man ging aus von Kalziumformiat. Zufolge des gleichzeitigen Vorhandenseins von Bikaliumphosphat findet eine Umsetzung nach folgendem Schema statt:
$3\,Ca(OOCH)_2 + 2K_2HPO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + 4K(OOCH) + 2H(OOCH)$,
wobei daher freie Ameisensäure entsteht. Die Säurebildung ist bei der zumeist gebräuchlichen Dosis von 0,05% Bikaliumphosphat bereits reichlich genügend, um die Denitrifikation zu verhindern.

2. Es ist nicht möglich, eine Flüssigkeit von der Zusammensetzung Kalziumformiat 1.00, Kalziumnitrat 0,50 bis 1, Bikaliumphosphat 0.05, Leitungswasser 100.00, die zunächst neutralisiert wird oder schwach alkalisch hinsichtlich Phenolphtalein gemacht wurde, zur Denitrifikation zu bringen, wenn der Zutritt des Luftsauerstoffes verhindert wird. Die Denitrifikation glückt aber immer, wenn diese Kulturflüssigkeit mäßig belüftet wird. Wird Kalziumformiat durch Kalium- oder Natriumformiat ersetzt, so kommt die Denitrifikation auch bei Luftabschluß in Gang. Die Denitrifikation der ameisensauren Salze wird durch Bact. denitroformicicum nov. spec. verusacht.

Die in der Literatur sich findende Meinung, wonach das Kalzium bereits bei sehr geringer Konzentration einen schädlichen Einfluß auf das Wachstum der Bakterien ausübe, ist nicht als richtig befunden. In denjenigen Fällen, bei denen eine schädliche Wirkung des Kalziums wahrgenommen wurde, ergab es sich, daß der ungünstige Einfluß nicht dem Kalzium selbst, wohl aber den nebeneinander vorkommenden Kalziumsalzen und Bikaliumphosphat zugeschrieben werden muß, wodurch freie Säure gebildet wird.

Weiter wurde beobachtet, daß Kalziumsalze organischer Säuren durch Bakterienträger weniger leicht assimiliert werden als die Kalium- oder Natriumsalze. Ebenso verläuft mit diesen Kalziumsalzen die Deni-

Digitized by Google

trifikation etwas langsamer, oder sie findet selbst bei einer schwer oxydierbaren organischen Säure wie die Ameisensäure nur dann statt, wenn die Kulturflüssigkeit mäßig belüftet wird. Dagegen kann die Denitrifikation mit den Kalium- oder Natriumsalzen der Ameisensäure auch ohne Luftzutritt noch vor sich gehen.

Ein analog verzögernder Einfluß des Kalziums kann beobachtet werden, wenn bei der Denitrifikation das Kaliumnitrat durch Kalziumnitrat ersetzt wird.

Wahrscheinlich muß dieser verzögernde Einfluß des Kalziums dem geringeren Dissoziationsgrad des Kalziumnitrates und der Kalziumsalze der organischen Säuren, verglichen mit den Kalium- oder Natriumsalzen, diesen Verbindungen zugeschrieben werden. Augenscheinlich geht die Reduktion oder Oxydation dieser Verbindungen um so schwerer vor sich, je nachdem sie weniger dissoziiert sind.

Zum Schluß fällt noch auf, daß die Reduktion des Kalziumnitrates bei der eigentlichen Denitrifikation unvollständiger verläuft als bei derjenigen des Kalium- oder Natriumnitrates, so daß bereits bei einer geringen Konzentration von Kalziumnitrat ansehnliche Mengen von Stickoxydul gebildet werden. Hierin liegt ein Hinweis dahin, daß das Stickoxydul nicht so sehr als Zerlegungsprodukt bestimmter denitrifizierender Bakterien betrachtet werden muß, als für die Bildung von Stickoxydul hier vielmehr der Dissoziationsgrad der Kulturflüssigkeit entscheidend ist. [Gä. 362] Red.

Selbstvergiftung bei Aspergillus niger.

Von **F. Boas** [1]).

Der Verf. zeigt, daß Aspergillus niger als Selbstvergiftung durch Ammoniak zugrunde geht, wenn der Pilz auf einem geeigneten Substrat kultiviert wird. Als solches hat sich eine Lösung von 5% Maltose + 2% Harnstoff (neben den nötigen Mineralsubstanzen: 0,25 KH_2PO_4 und 0,15% $MgSO_4$ 7 H_2O) erwiesen. Mit Maltose bildet Aspergillus verhältnismäßig weniger Oxalsäure als z. B. mit Saccharose; es kann daher die gebildete Oxalsäure auch leichter durch Spaltung des Harnstoffes neutralisiert werden. Der unver-

[1]) Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 37, 1919, S. 63; nach Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1922, Heft 1/2, Seite 53.

Digitized by Google

brauchte Harnstoffrest liefert dann durch enzymatische Spaltung noch solche Mengen Ammoniak, daß die Lösungen stark alkalisch werden. An diesen Versuchen ist nach Verf. der Mangel an Selbstregulation bemerkenswert. Der Pilz erzeugt zwar (vermutlich regulatorisch) das Harnstoff spaltende Enzym, muß aber dann die Wirkungen dieses Enzyms über sich ergehen lassen, was in kurzer Zeit zum Tode führt. Mit anderen Pilzen, wie Botrytis cinere und Oidium wurden unter gleichen Versuchsbedingungen negative Ergebnisse erzielt, da hier die enzymatische Harnstoffspaltung nicht zu überschüssigem Ammoniak führt.

[Gä. 354] Red.

Kleine Notizen.

Die Beziehung der Feinheit von Kalk und Kalkstein zur Getreideproduktion. Von W. Frear [1]). Aus den Ergebnissen von Topf- und Feldversuchen verschiedener Forscher zur Ermittelung des geeigneten Feinheitsgrades von Kalksteinen folgert Verf., daß diese ökonomisch wichtige Frage die Anstellung noch vieler Feldversuche für eine Reihe von Fruchtfolgen mit Kalken, deren Feinheitsgrad und Zusammensetzung sorgfältig bestimmt ist, rechtfertigt. Bis zur Entscheidung dieser Frage sollten Kalke, die nicht durch ein 40 Maschensieb gesiebt werden können, nicht verwendet werden.

[D. 613] Berju.

Die Verwertung basischer Schlacken. Von E. J. Russell[2]). Verf. bespricht den Düngewert von Bessemer- und niedrig und hochgradig basischen Flammenofenschlacken und betrachtet den Phosphor als die wesentlich wirksame Substanz in diesen. Auf Grund der Untersuchungen anderer Autoren gibt er zu, daß ein Kieselsäurephosphat seinen besonderen Wert als Düngemittel haben kann, und daß die basische Natur der Schlacke gleichfalls wichtig ist.

[D. 614] Berju.

Verbrennungswärme und Bildungwärme von Kalziumcyanamid[3]). Von N. Kameyama. Verf. fand, daß die Verbrennungswärme von reinem Kalziumcyanamid 154730 Kalorien für das G. M. beträgt. Die Bildungswärme mit kristallischer Kohle beträgt 91480 Kalorien und mit amorpher Kohle 94820 Kalorien.

[D. 616] Berju.

Die Ausscheidung von Invertase durch Pflanzenwurzeln. Von L. Knudson[4]). Versuche mit der Kanadischen Felderbse und mit Mais zeigten,

[1]) Jour. Amer. Soc. Agron. 13 (1921), S. 171 ff., nach Exp. Stat. Record 46; (1922), S. 23.

[2]) Faraday Soc. Trans. 16 (1921), S. 263 ff.; auch in Chem. News. 122, S. 73 ff.; nach Exp. Stat. Record 46 (1922), S. 23.

[3]) Jour. Col. Engin., Tokyo. Imp. Univ., 10 (1920). S. 21; nach Exp. Stat. Rec. 46. (1922) S. 249 ff.

[4]) Amer. Journal Bot. (1920) 7, S. 371; nach Experiment Station Record 45 (1921), S. 628.

Digitized by Google

daß bei Anwesenheit von Rohrzucker in der Nährlösung ein Ansteigen von reduzierenden Zuckerarten in der Kulturflüssigkeit zu beobachten ist. Invertase war in der Nährlösung nicht vorhanden, die Invertierung des Rohrzuckers kann also nur durch eine Ausscheidung der Wurzeln herbeigeführt worden sein. [Pfl. 962] Red.

Studien über Kalziumcyanamid. Von N. Kameyama[1]). Einwirkung von Sauerstoff, Kohlenstoffdioxyd und Kohlenstoffoxyd auf Kalziumcyanamid. Bei 420 bis 450°C bildet aus Dicyanamid und Kalk dargestelltes Cyanamid bei langsamem Reaktionsverlauf bei Gegenwart von Sauerstoff ohne Ausscheidung von Kohlenstoff Kalziumkarbonat und Stickstoff. Die Reaktionsprodukte bei 840 bis 900° sind Kalziumoxyd, Kohlenstoffdioxyd und Stickstoff. Bei der Einwirkung von Kohlenstoffdioxyd werden zwischen 700 und 1070° ohne Ausscheidung von Kohlenstoff je nach der Temperatur Kohlenstoffoxyd, Stickstoff und Kalziumoxyd- oder Karbonat gebildet. Bei Temperaturen von 1100° ab verläuft die Reaktion sehr schnell und unter Ausscheidung von Kohlenstoff. Ferner wurde gefunden, daß bis zu einer Temperatur bis 1000° Kohlenstoffoxyd in Abwesenheit eines Katalysators nicht auf Kalziumcyanamid einwirkt, wird aber aus dem Oxyd Kohlenstoffdioxyd gebildet, so kann das Cyanamid durch letzteres indirekt oxydiert werden. Bei Temperaturen von 1140° ab bildet Kohlenstoffoxyd, auch bei Abwesenheit irgendeines Katalysators Kalziumoxyd, Kohlenstoff und Stickstoff.

(D. 615) Berju.

Bestimmung von Harnstoff in Düngemitteln. Von Erling B. Johnson[2]). Die Methode beruht auf der Tatsache, daß Harnstoff ein schwerlösliches Salz mit Oxalsäure bildet. 2 bis 5 *g* der Harnstoff enthaltenden Probe werden getrocknet und mit 100 *ccm* Amylalkohol ausgezogen. 25 bis 50 *ccm* des filtrierten Auszuges werden mit dem gleichen Volum Äther versetzt und der Harnstoff wird mit 25 *ccm* einer 10%igen Lösung von wasserfreier Oxalsäure in Amylalkohol gefällt. Der Niederschlag wird ausgerührt und bleibt $^1/_2$ Stunde in der Kälte stehen. Dann wird durch einen Goochtiegel filtriert, mit je einer Tiegelfüllung Amylalkohol, halb Amylalkohol halb Äther und schließlich mit reinem Äther ausgewaschen. Der Niederschlag wird im Vakuumexsikkator getrocknet. Er hat die Zusammensetzung $(COOH)_2$ 2CO $(NH_2)_2$ und enthält 27.67% N oder 57.01% Harnstoff. Aus salzartigen Verbindungen muß der Harnstoff zuvor in Freiheit gesetzt werden. Proben und Reagentien müssen möglichst wasserfrei sein. [D. 602] Red.

Direkte Methode zur Bestimmung von Dicyandiamid, Von Erl. B. Johnson[3]) Verf. hat gefunden, daß bei Anwendung verdünnter Lösungen bei niedriger Temperatur und einem Überschuß von Pikrinsäure die Verbindung von Silberpikrat mit zwei Molekülen Dicyandiamid so unlöslich ist und sich so langsam in die Monoverbindung umwandelt, daß man darauf eine volumetrische Bestimmungsmethode des Dicyandiamids gründen kann. Wenn die zu untersuchende Probe 5 bis 15% Dicyandiamidstickstoff enthält, wendet man 5 *g* an, bei einem geringeren Gehalt entsprechend mehr. Die Probe wird in einer Halbliterflasche mit 450 *ccm* kaltem Wasser drei Stunden ausgeschüttelt, auf 500 *ccm* aufgefüllt und filtriert. Zu 100 *ccm* des Filtrates fügt man 5 *ccm* 20%ige Salpetersäure und 20 *ccm* auf 40° erwärmte Natriumpikratlösung (7.5 *g* Pikrinsäure werden mit Natronlauge neutralisiert und auf 100 *ccm* verdünnt). Dann kühlt man die Mischung auf 5° ab, titriert

[1]) Jour. Col. Engin., Tokyo Imp. Univ., 10 (1920), S. 209 ff.; nach Exper. Stat. Record 46 (1922), S. 20.
[2]) J. Ind. Eng. Chem. 13. 1921; 533 nach Chem. Abstracts Vol, 15. 1921. S. 3360.
[3]) J. Ind. Eng. Chem. 13, 533; nach Chemical Abstracts 15, 1921, S. 3360.

Digitized by Google

mit N/22.4$AgNO_3$ tropfenweise unter beständigem Schütteln, fügt 2 *ccm* Silberlösung im Überschuß hinzu, schüttelt heftig und läßt 15 Minuten bei 5° absitzen, schüttelt zwei- bis dreimal, verdünnt auf 200 *ccm* mit kaltem Wasser und filtriert. In 100 *ccm* des Filtrates titriert man den Überschuß von Silbernitrat mit N/22.4 NaCNS, nach Zusatz von 5 *ccm* 20%iger Salpetersäure und 2 *ccm* 5%ige Ferrisulfatlösung als Indikator, zurück. Bei Anwendung von 5 *g* Substanz entspricht jeder Kubikzentimeter verbrauchter Silbernitratlösung 1% N als Dicyandiamid. Bei Anwesenheit von Chloriden und Sulfiden muß eine blinde Bestimmung gemacht werden, wobei ohne Zusatz von Pikrinsäure mit Silbernitrat titriert sind. Die Bildung von komplexen Verbindungen von Dicyandiamidsilber ist nicht auf die Pikrinsäure beschränkt, sondern ist typisch für alle wasserlöslichen Nitrophenole.

[D. 603] Red.

Die Assimilation von Stickstoff, Phosphor und Kali durch Mais, wenn die Nährsalze verschiedenen Wurzeln zugeführt werden. Von P. L. Gile und J. O. Carrero[1]). Die Versuche wurden von der Porto Rico Versuchsstation so ausgeführt, daß 1. die Hälfte der Wurzeln sich in einer vollständigen Nährlösung befanden, die andere Hälfte in einer Lösung, welcher mehr als ein wesentlicher Nährstoff fehlte; 2. daß die Wurzeln auf zwei Lösungen verteilt wurden, in denen beiden ein oder zwei Nährstoffe fehlten; 3. daß die Wurzeln auf drei Lösungen verteilt wurden, in denen je ein oder zwei Nährstoff fehlten. Variiert wurden nur Stickstoff, Phosphor und Kali.

Es wurde festgestellt, daß Wachstumsdepressionen und Verminderung der Nährstoffaufnahme fast proportional der Unvollständigkeit der den Wurzeln dargebotenen Nährlösungen eintreten. Die Assimilation wurde nicht vermindert mit zunehmender Teilung der Wurzeln in verschiedene Lösungen, außer wenn der Ersatz der verschiedenen Nährstoffe durch die Teilung zu stark begrenzt wurde. Das Verhältnis von Wurzelwachstum zu dem Wachstum des oberirdischen Teils der Pflanzen war um so größer, je stärker das Wachstum und die Assimilation dadurch herabgedrückt wurde, daß die Wurzeln in unvollständigen Nährlösungen wuchsen.

Jedoch waren die Beziehungen zwischen Abnahme der Assimilation und Zunahme des Wurzelwachstum gegenüber dem Wachstum des Stengels nicht quantitativ proportional.

Wenn verschiedene Wurzelteile in verschiedenen Nährlösungen wachsen, zeigen die Wurzeln in der vollständigen Nährlösung im allgemeinen das bessere Wachtum, sie wachsen buschiger. In Lösungen, denen zwei Nährstoffe fehlen, werden die Hauptwurzeln länger als in vollständigeren Lösungen und die Seitenwurzeln bleiben kleiner und stehen mehr von den Hauptwurzeln ab. Werden die Wurzeln auf Löungen verteilt, denen die gleiche Anzahl von Nährstoffen fehlen, so ist das Wurzelwachstum am größten in den Lösungen, welche Stickstoff enthalten. Das relative sowohl wie das absolute Wurzelwachstum in jeder Lösung ist abhängig von dem Charakter der Lösung, in welcher der Rest der Wurzeln wächst.

Wenn die Wurzeln schließlich auf drei unvollständige Lösungen verteilt werden, in denen je eine oder zwei der drei Hauptnährstoffe fehlen, dann nähert sich die Stickstoffaufnahme der normalen Assimilation mehr als dies bei der Kaliaufnahme der Fall ist, uud Kali wird etwas mehr aufgenommen als Phosphor. [D. 604] Red.

[1]) Journal Agr. Research (U. S.) 21, 1921, S. 545; nach Experiment Station Record 45, 1921, S. 628.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google.

Boden.

Lysimeterversuche.

Von **T. L. Lyon** und **J. A. Bizzell**[1]).

In einem 2. Beitrag zu diesem Thema werden Versuche bezl. des Verlustes von Ca und anderen Bodenbestandteilen durch Drainagewasser und Ernten von einem Volusia- Lehmboden erörtert. Die Versuche erstrecken sich über eine Periode von fünf Jahren.

Der durchschnittliche jährliche Regenfall in dieser Periode betrug 82 *cm*, von dem 82.3 % durch den unbepflanzten Boden perkolierten und 62.5 % durch den bebauten Boden. Etwa 40 % des Regens gelangte durch die Bodenoberfläche und infolge des Pflanzenwachstums wieder in die Luft. Zugabe von gebranntem Kalk hatte keine bemerkenswerte Wirkung auf die Menge des Regenwassers, das durch den Boden perkolierte. Es wird angenommen, daß Kalken dieses Bodens wahrscheinlich die Ableitung des Wassers durch Drainageröhren nicht erleichtern würde. Die durchschnittliche Verdampfungszahl für die bebauten Böden betrug 1:908, wobei die Anpflanzungen waren Mais, Felderbsen, Hafer und Gerste. Das durchschnittliche Transpirationsminimum war für dieselbe Bestellung 1:451. Beide Zahlen waren höher für Volusiaboden als für den im ersten Berichte benutzten Dunkirkboden. Derjenige Boden hatte die größere Produktion an Trockensubstanz in der Ernte, auf die Einheit verbrauchtes Wasser, der die größte Konzentration an Gesamttrockensubstanz im Drainagewasser hatte.

Kalkanwendung begünstigte augenscheinlich die Produktion von Nitraten im Volusiaboden, jedoch nicht im Dunkirkboden. Das Kalkbedürfnis des Dunkirkbodens, nach der Veitch-Methode

[1]) New York Cornell Sta. Mem. 41 (1921), S. 51; nach Experiment Station Record Band 46 (1922), S. 210.

Digitized by Google

bestimmt, war sehr wenig geringer als beim Volusiaboden. Die Menge des Stickstoffs bei Mais unter Hinzurechnung des im Drainagewasser desselben Tanks enthaltenem, war größer, als die im Drainagewasser des entsprechenden vegetationslosen Tanks. Im Falle des Hafers war die Menge des Stickstoffs der Ernte und des Drainagewassers geringer als im Drainagewasser des freien Bodens.

Die Menge des Kalziums im Drainagewasser des unbepflanzten Bodens war größer, als die in der Ernte und im Drainagewasser zusammen des bepflanzten Bodens. Daraus wird geschlossen, daß der Prozeß des Bepflanzens das Ca im Boden selbst dann konserviert, wenn die Ernte fortgeschafft wird. Augenscheinlich vermehrt die Zugabe von gebranntem Kalk zu Volusiaboden die Menge des darin gelösten Ca.

Mg war im Drainagewasser in weit geringerer Menge als Ca. Zugabe von Kalk zum Boden vermehrt die Menge des Mg im Drainagewasser, während die Bepflanzung sie vermindert.

Kali wurde in größerer Menge durch das Drainagewasser als durch die Ernte weggenommen. Zugabe von Kalk vermehrte nicht die durch Drainagewasser oder Ernte weggenommene Menge Kali.

Die Bebauung wirkte nicht merklich auf den Gesamtverlust des Bodens an Schwefel ein. Anwendung von Kalk verminderte die Menge des Schwefels, der im Drainagewasser fortgeführt wurde, nur gering. Die im Drainagewasser mitgeführten Mengen Phosphor waren zu gering zur Bestimmung. Kalkgaben vermehrten den Verlust an Phosphor durch die Ernte. [Bo. 497] Pabst.

Studien über den Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf das Bakterienleben und den Stoffwechsel des Bodens. II. Untersuchung über die Fähigkeit des Bodens Mannit abzubauen.

Von **Harald R. Christensen**[1]).

Die Untersuchung von mit Mannit vermischten Bodenproben, nach längerer Aufbewahrung in einem Thermostaten ergab zunächst, daß der Abbau des Mannits am schnellsten vor sich ging, wenn der Wassergehalt des Bodens ungefähr 75% seiner Wasserkapazität entsprach. Ferner wurde der Einfluß der Anwesenheit verschiedener

[1]) Tidsskrift for Planteval 28 (1922), S. 1 ff.

Digitized by Google

Stoffe auf die Bodenreaktion (unter Anwendung der kombinierten Säure-Lakmus-Azobakterprobe) geprüft, sowie der Gehalt an in Salzsäure und in mit Kohlensäure gesättigtem Wasser löslicher Phosphorsäure und der in 10%igen heißen Lösungen von Ammoniumchlorid löslichen Kalk- und Magnesiaverbindungen des Bodens festgestellt. Die Zersetzung des Mannits war in einigen Fällen schon nach fünf Tagen vollendet; in anderen Fällen dagegen hatte sich nach 30 Tagen noch wenig von demselben zersetzt. Im allgemeinen scheint eine bestimmte Beziehung zwischen der Reaktion des Bodens und seinem Vermögen Mannit zu zersetzen zu bestehen. Ein Boden mit einem großen Gehalt an Reizstoffen, d. h. Bestandteilen, welche die Entwicklung des Azobakter in einer nicht geimpften kalkfreien Mannitlösung fördern: nicht kalkbedürftige Böden zersetzen in der Regel Mannit schneller als Böden mit geringem Gehalt an Reizstoffen (keine Azobaktervegetation: kalkbedürftige Böden). Daher ist der Unterschied zwischen ausgesprochen sauren und alkalischen Böden besonders deutlich, doch kommen innerhalb dieser Gruppen viele Ausnahmefälle vor. Zwischen dem Gehalt an salzsäurelöslichen Phosporsäureverbindungen und dem Mannitzersetzungsvermögen der Böden scheint keine nähere Beziehung zu bestehen; dagegen zeigen von den nicht kalkbedürftigen Böden in der Regel diejenigen eine größere Fähigkeit Mannit zu zersetzen, welche die größten Mengen von in kohlensäurehaltigem Wasser löslicher Phosphorsäureverbindungen enthalten.

Böden, welche sich bei früheren Feldversuchen als phosphorsäurearm erwiesen hatten, zeigten im allgemeinen auch ein geringeres Mannitzersetzungsvermögen als phosphorsäurereichere Böden. Nach wiederholter Düngung mit Superphosphat nahm die Fähigkeit dieser Böden, Mannit zu zersetzen, deutlich zu. Diese Beobachtungen bedürfen jedoch noch weiterer Bestätigung. Jedenfalls wurde durch diese Untersuchungen deutlich erwiesen, daß basische Reaktion und die Gegenwart gewisser Stoffe (besonders von Kalkverbindungen) in Böden notwendige Vorbedingungen eines etwas beträchtlicheren Gehaltes an in kohlensäurehaltigem Wasser löslichen Phosphorsäureverbindungen sind, und daß die Bodenreaktion weitgehend die Form bestimmt, in welcher die Phosphorsäure in den Böden enthalten ist. [Bo. 496] Berju.

Digitized by Google

Düngung.

Gesetzmäßigkeiten bei der Phosphorsäureernährung der Pflanze.

Von **M. von Wrangell**[1]).

Die in Hohenheim ausgeführten Vegetationsversuche beschäftigen sich mit der Frage der Verwertung verschiedener Phosphate durch verschiedene Pflanzen unter den verschiedensten Bedingungen. Verfasserin hat zunächst den Estländischen Obolensandstein, ein mineralisches Rohphosphat[2]) geprüft und gefunden, daß einzelne Pflanzen wie Senf, Buchweizen und Rüben die in dem Phosphat enthaltene Phosphorsäure weit besser ausnutzen als die Getreidearten. In späteren Versuchen[3]) wurden die Bedingungen, unter denen der Verlauf der Phosphorsäureaufnahme durch Mais und Senf bei verschiedener Reaktion der Bodenflüßigkeit und des Bodens sich vollzieht geprüft. Hiernach erschien es wahrscheinlich, daß der Kalkphosporsäurefaktor einen Rückschluß gestattet 1. auf die Fähigkeit der Pflanze, schwerlösliche Phosphate zu verwerten, 2. einen Hinweis gibt auf die Bedingungen im Boden, unter denen die Phosphorsäureaufnahme verläuft. Die Verfasserin stellte eine ganze Reihe von Gefäßversuchen an, in denen zahlreiche verschiedene Kulturpflanzen auf ihre Fähigkeit geprüft wurden schwerlösliche Kalkphosphate zu verwerten, dabei spielt die Bodenreaktion eine wichtige Rolle, denn bei saurer Bodenreaktion wird die Phosphorsäureaufnahme erleichtert, während umgekehrt durch die alkalische Reaktion die Kalkaufnahme erhöht wird. Durch eine entsprechende Beidüngung kann die Bodenreaktion beliebig geändert werden. Um möglichst schlagende Beweise zu bringen, daß tatsächlich eine bestimmte Bodenreaktion die Kationen- oder Anionenaufnahme in gesetzmäßiger Weise beeinflußt, wurden extreme Versuchsbedingungen konstruiert. So erhielten z. B. die Pflanzen entweder eine neutrale bis schwach alkalische Nährsalzkombination in Form von Kalium-Silikat, Kaliumnitrat, Ammoniumnitrat, Ammoniumsulfat und Gips, die Phosphorsäure wurde in Form von Trikalziumphosphat oder Dikalziumphosphat gegeben. Die Pflanzen mit der stark sauren Nebendüngung er-

[1]) Sonderabdruck aus Landwirtschaftliche Jahrbücher, Band 57. Paul. Parey. Berlin 1922.
[2]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1920, S. 1.
[3]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1920, S. 209.

Digitized by Google

krankten schwer, und die von ihnen aufgenommenen Mengen an Kalk und Phosphorsäure entsprechen ganz den anormalen Ernährungsbedingungen, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Neutrale $CaO : P_2O_5$ %	Nebendüngung Faktor	Saure $CaO : P_2O_5$ %	Nebendüngung Faktor
Hafer	1.48:0.39	9.6	0.78:3.35	0.6
Buchweizen . . .	3.99:1.1	9.2	1.2 :3.6	0.8

Neutrale Bodenreaktionen verlangen nach den Versuchen der Verfasserin Mohn, Rotklee, Wicken, alkalische Reaktion, Gerste, Esparsette, Lupinen, Hanf, Senf. Verhältnismäßig gleichgültig gegen Reaktionsänderung sind Hafer, Erbsen, Raps.

Ein weiterer umfangreicher Versuch mit Mais und Senf untersuchte die Wirkung verschiedener Phosphate bei Gegenwart verschiedener Stickstoffdünger, physiologisch saurer oder physologisch alkalischer. Hierbei waren besonders die Wirkungen des Chlorammoniums auf den Senf interessant, wo es sehr stark schädigend gewirkt hatte. Diese auffallenden Wirkungen sollen demnächst in einer besonderen Arbeit besprochen werden. Die Verfasserin gibt nun folgende Maßnahmen zur Bekämpfung der schädlichen Wirkung an:

1. Durch Darbietung als Bodendüngung an Stelle von Kopfdüngung. Es ist anzunehmen, daß die plötzliche Überschwemmung mit Chlor-Ionen in erster Linie die Veranlassung zu den Schädigungen ist, besonders wenn man in Betracht zieht, daß der Hohenheimer Ackerboden eine große Adsorptionskraft für NH_4-Ionen besitzt, die er momentan absorbiert. Allmählich werden auch die Cl-Ionen des Ammoniumchlorids wahrscheinlich gleichfalls absorbiert oder auch zum Austauch gezwungen resp. ausgewaschen, daher die verhältnismäßig geringere Schädigung durch Ammoniumchlorid in Form von frühzeitiger Bodendüngung. Das Kaliumchlorid wirkt nicht annnährend so stark wie das Ammoniumchlorid.

2. Durch gleichzeitige Darbietung von Kalk resp. von physiologisch alkalischen Düngemitteln, besonders aber Verwendung von basischen Phosphaten, Rohphosphaten, Trikalziumphosphat, die Schädigungen noch erhöht. Es wäre in Erwägung zu ziehen ob man nicht durch eine Mischung von Ammoniumchlorid und schwerlöslichen Trikalziumphosphaten resp. Rohphosphaten zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen könnte. a) Verwendung des unter Umständen schädlichen Ammoniumchlorids und b) Ver-

Digitized by Google

wendung der nur unter bestimmten Bedingungen aufnehmbaren schwerlöslichen Phosphate.

Weitere Versuche studieren dann die stöchiometrischen Beziehungen zwischen Kalk- und Phosphorsäureaufnahme. Ferner die Frage der Kalkfeindlichkeit der Lupine im Zusammenhang mit der Phosphorsäureaufnahme und schließlich die Wirkung nicht kalkhaltiger Phosphate. Die Ergebnisse aller dieser Versuche stellt die Verfasserin folgendermaßen zusammen:

1. Es bestätigt sich die Beobachtung, daß die verschiedenen Pflanzen ein durchaus verschiedenes Verwertungsvermögen schwerlöslichen Kalkphosphaten gegenüber zeigen.

2. Die kalkliebenden Pflanzen sind imstande, die Phosphorsäure aus schwerlöslichen Kalkphosphaten (Rohphosphaten, Trikalziumphosphat) auch bei schwach alkalischer Reaktion aufzunehmen. Gegenwart von alkalischen oder physiologisch alkalischen Kalksalzen in mäßiger Menge verhindert in Anbetracht des hohen Kalkkonsums dieser Pflanzen nicht die Ausnutzung der Kalkphosphate. Eine andere Pflanzengruppe — in ersterer Linie die Getreidearten — verwertet schwerlösliche Kalkphosphate nur mit Hilfe physiologisch saurer Nebendüngung oder saurer Bodenreaktion. Bei alkalischer Nebendüngung oder Gegenwart von Kalk hört die saure Reaktion und damit auch die Wirkung der Kalkphosphate völlig auf.

3. Das Verhältnis $CaO : P_2O_5$ in der Asche dieser beiden Pflanzengruppen ist ein durchaus verschiedenes. Bei den kalkfliehendem Getreidearten beträgt der Kalkphosphorsäurefaktor (Verhältnis von Molekülen CaO : Molekülen P_2O_5) im Durchschnitt 1—3, bei den kalkliebenden Pflanzen Cruciferen, Rüben, Hanf, Buchweizen) ist er sehr viel höher; im Durchschnitt über 15. Die Höhe des Kalkphosphorsäurefaktors gestattet einen Rückschluß auf die Fähigkeit verschiedener Pflanzen, schwerlösliche Kalbphosphate zu verwerten. Die in der Pflanze gebildete Oxalsäure führt Kalküberschüsse in unlösliche Form über und entfernt sie so aus dem Stoffkreislauf.

4. Es bestehen stöchiometrische Gesetzmäßigkeiten zwischen Kalk- und Phosphorsäureaufnahme bei den einzelnen Pflanzen. Die Behinderung der Phosphorsäuraufnahme aus Kalkphosphat durch Gegenwart anderer Kalksalze tritt desto später ein, je höher im

Digitized by Google

allgemeinen der Kalkkonsum der betreffenden Pflanzenart ist. Das Getreide, welches normalerweise in seiner Asche weniger Kalk im Verhältnis zu P_2O_5 enthält als der Formel des Trikalziumphosphats entspricht, verwertet dasselbe nur bei Abwesenheit anderer Kalksalze. Bei Gegenwart von ein Molekül kohlensauren Kalks zu ein Molekül Trikalziumphosphat sank z. B. der Ertrag von Hafer auf die Hälfte, bei zwei Molekülen kohlensaurem Kalk auf ein Drittel; bei Gegenwart von fünf Molekülen kohlensaurem Kalk war keine Wirkung des Trikalziumphosphates mehr zu merken.

Bei Buchweizen war der Abfall der Trikalziumphosphatwirkung durch steigende $CaCo_3$-Mengen ein viel allmählicherer. Erst bei Gegenwart von ca. 600 Molekülen kohlensaurem Kalk hatte der Kalkphosphorsäurefaktor seine größte Höhe erreicht und die Wirkung von Trikalziumphosphat hörte völlig auf. Die Latitüden des Kalkphosphorsäurefaktors sind um so größer, je größer das Kalkverschlingungsvermögen der Pflanze ist.

5. Kennt man den Kalkphosphorsäurefaktor und seine Latitüden bei den einzelnen Pflanzen, so lassen sich die Aschenanalysen deuten. Bei Darbietung von reinem Trikalziumphosphat in absolut neutralem und kalkfreiem Sande leidet der Senf z. B. an Kalkmangel, der Mais an Phosphorsäuremangel, worüber uns die Aschenanalyse Aufschluß gibt. Der Senf zeigt unter diesen Umständen einen verhältnismäßig hohen P_2O_5 Gehalt zu anormal niedrigem Kalkgehalt (Faktor nur 7 gegen etwa 15 des normalen). Der Mais dagegen zeigt niedrigen P_2O_5- und abnorm hohen Kalkgehalt (Faktor 16 gegen etwa 3 des normalen).

Der Kalkphosphorsäurefaktor gibt uns also einen Hinweis auf die Bedingungen, unter denen die Pflanzenernährung stattfand, und gestattet einen Rückschluß auf Bodenreaktion, Verhältnis Kalk: Phosphorsäure im Boden, Grad der Wirksamkeit dieser Stoffe usw.

6. Sowohl bei Vegetationsversuchen wie in der Praxis können Fälle eintreten, wo durch ungeeignete Wahl der Nebendüngung, alkalische resp. saure Reaktion, übermäßige Kalkgegenwart, falsches Nährstoffverhältnis eine scheinbare Bedürftigkeit für einen bestimmten Nährstoff sich zeigt, ohne daß der Boden an sich diesen Nährstoff vermissen ließe. Unsere löslichen Düngesalze wirken

Digitized by Google

mit deshalb so stark, weil sie alle Elektrolyte, also nicht allein Ernährer sind, sondern zugleich als Katalysatoren, Arzneimittel. Lösungsmittel, Reaktionsveränderer tempobeschleunigender aufs Wachstum einwirken, wie die nicht so stark dissoziierten natürlichen Nährstoffe des Bodens.

7. Es gelang, die Kalkfeindlichkeit der Lupine erfolgreich zu bekämpfen durch dauernd ausreichende P_2O_5-Ernährung. Auch hier scheint die Behinderung der Phosphorsäureaufnahme durch Kalkgegenwart eine große Rolle zu spielen. Die Höhe des Kalkphosphorsäurefaktors, und die Ernteerträge zeigen in charakteristischer Weise Wechselbeziehungen. Bei Kalküberschuß und unzureichender P_2O_5-Ernährung steigt der Faktor auf 30 und der Ertrag sinkt auf ca. 10. Der Faktor hält sich auf normaler Höhe (ca. 10), auch bei derselben hohen Kalkgabe, sobald für genügende P_2O_5-Ernährung gesorgt ist; der Ertrag steigt hier auf 30.

Die im ersten Jugendstadium der Pflanze auftretende Früherkrankung, welche Merkenschlager beschreibt und welche schon während der Reservestoffernährung durch die Cotyledonen sich zeigt, läßt sich durch Düngung mit Eisenphosphat bekämpfen.

8. Saure Bodenreaktion begünstigt im allgemeinen die Anionenaufnahme, alkalische die Kationenaufnahme. Dementsprechend findet eine Verschiebung des Säure- resp. Basenanteils in der Pflanzenasche statt. Haferpflanzen zeigten bei Wachstum:
in saurer Reaktion: 0.8 % CaO zu 3.4 % P_2O_5; Faktor = 0.6
in neutraler Reaktion: 1.5 % CaO zu 0.4 % P_2O_5; Faktor = 10.

9. In Mischkulturen wurden verschiedene Pflanzen auf ihre Säure- resp. Basenempfindlichkeit geprüft, wobei die Reaktion im Sande zu bestimmten Höhen gebracht wurde; es zeigten sich dementsprechend deutliche individuelle Unterschiede zwischen den einzelnen Pflanzen.

10. Bei Gegenwart löslicher, besonders saurer Phosphate tritt häufig auf der Oberfläche des Vegetationssandes eine grüne Flagellatenform — wahrscheinlich Hämatococcus pluvialis — auf, bei Abwesenheit von P_2O_5 zeigt sich die rote Palmellaform derselben Art; bei Gegenwart von schwerlöslichen Phosphaten in saurer Reaktion, gelegentlich auch bei Gegenwart von Dikalziumphosphat in alkalischer Reaktion zeigen sich beide Formen, d. h. die rote und die grüne nebeneinander, oder es treten auch Mischformen auf,

Digitized by Google

rote Flagellaten mit einem grünen Rand oder Fleck, orangefarbene, schmutziggelbe.

Das Auftreten dieser charakteristischen Formen läßt auf die Verwertbarkeit der Phosphorsäureverbindungen durch die Pflanze schließen.

11. Die Abhängigkeit der Verwertung von Kalkphosphaten durch Gegenwart anderer Kalksalze lassen es nützlich erscheinen, Phosphate heranzuziehen, die dieser Beeinflussung nicht in gleichem Maße unterliegen. Die Verwertung der tertiären Aluminium- und Eisenphosphate ist nicht in gleicher Weise abhängig von Kalkanwesenheit und vom Kalkverschlingungsvermögen der verschiedenen Kulturpflanzen. Die genannten Phosphate werden verhältnismäßig gut ausgenutzt. Besonders leicht wird das Magnesiumphosphat aufgenommen, und dieses eignet sich, da es den Kalkgehalt in der Asche herabdrückt und auch bei Kalkgegenwart gut verwertet wird, in vorzüglicher Weise für die kalkfliehenden Getreidearten. Aus demselben Grunde gibt es bei kalkliebenden Pflanzen, z. B. beim Senf, in frischgefälltem, also besonders wirksamen Zustande zu Schädigungen Veranlassung. Es entstehen Pflanzen mit abnorm hohem P_2O_5- und abnorm niedrigem Kalkgehalt.

12. Die Frage des Basenanteils von Düngerphosphaten ist keine nebensächliche. Die Verwertung von Kalk-, Aluminium-, Eisen- und Magnesiumphosphat wird je nach der Vorliebe der einzelnen Pflanze für die betreffende Base schwanken. Bei jedem Düngemittel bedeutet ein von den Pflanzen nicht verwertbarer Anteil eine Belastung. Das Getreide hinterläßt nach Ausnutzung von Trikalziumphosphat freies CaO, das schädigend wirkt, der Senf bei Darbietung von Magnesiumphosphat wahrscheinlich alkalisch reagierendes MgO.

Es erscheint deshalb aussichtsreich, auch andere Phosphorsäureverbindungen zur Düngung heranzuziehen, außer den bis jetzt in ausschließlicher Weise verwandten Kalkphosphaten. Eine vollständigere Verwertung der uns zur Verfügung stehenden Phosphorsäurevorräte erscheint auf diesem Wege möglich.

[D. 633] Red.

Digitized by Google

Durch welche Düngung erreichen wir die billigste Eiweißgewinnung auf unseren Wiesen?

Von Prof. Dr. **E. Haselhoff**, Harleshausen-Cassel[1]).

Eine allgemein für alle Verhältnisse gültige Antwort auf die Frage nach der billigsten Erzeugung von pflanzlichem Eiweiß gibt es nicht. Für die notwendige Prüfung in einem besonderen Falle ist aber die Grundlage in den Forschungsergebnissen der agrikulturchemischen Versuche des Verfs. geboten. Es erschien angezeigt, die durch 25 Jahre gesammelten Ergebnisse in zehn gemeinverständlichen Versuchsübersichten zusammenzufassen.

Es wird hervorgehoben, daß eine starke Stickstoffdüngung den Ertrag erhöht und damit auch die Ernte an Protein steigern kann, daß durch Kaliphosphatdüngung das Wachstum der Leguminosen gefördert, dadurch die Proteinmenge vermehrt, aber doch nicht immer in dem Maße gesteigert wird, wie dieses nach einer starken Stickstoffdüngung beobachtet wird. Die im Sinne der Fragestellung übersichtlich und knapp gefaßten Ergebnisse der Düngungsversuche, Ertragsberechnungen und Gewinnergebnisse auf den hauptsächlichsten Wiesenbodenarten im Auszug wiederzugeben, ist nicht möglich. Man muß sie in der Darstellung des Verfs. selbst studieren. Nur die allgemeinen Schlüsse sollen hier wiedergegeben werden.

Es wird bewiesen, daß das Düngungsbedürfnis der Böden wechselt. Der Stickstoff hat bei richtiger Beidüngung mit anderen Nährstoffen im allgemeinen den Ertrag erhöht; jedoch konnte nicht überall der Beweis für die Wirtschaftlichkeit der Stickstoffdüngung erbracht worden. Ob eine stärkere Düngung mit Stickstoff bei vermehrtem Gesamtertrag auch eine günstigere Verwertung der Düngerkosten bringt, bleibt noch zu prüfen; die hohen Kosten der Stickstoffdünger werden den Nutzen erheblich herabdrücken. Vollständig versagt hat die Stickstoff-Kalidüngung. Für die Kaliphosphatdüngung lauten die Ergebnisse im allgemeinen und in bezug auf die Wirtschaftlichkeit im besonderen günstig. Etwaige Ausfälle sind durch Besonderheiten örtlicher und wirtschaftlicher Natur zu erklären. Die Versuche zeigen, daß die günstige Wirkung nicht immer der Phosphorsäure zugeschrieben

[1]) Amtsblatt der Landwirtschaftskammer für den Reg.-Bez. Cassel 1922, Nr. 10.

Digitized by Google

werden kann, daß in enzelnen Fällen auch der im Thomasmehl enthaltene Kalk mitgewirkt hat. Man wird in solchen Fällen, wo genügend aufschließbare Phosphorsäure im Boden vorhanden ist, durch Kalkdüngung mit auf diese Phosphorsäure so einwirken können, daß sie von den Pflanzen aufgenommen werden kann. Man muß sich deshalb auch über das Kalkbedürfnis der Böden klar sein. Bei Erwägung von Düngungsversuchen soll man sich zwecks Vermeidung unnötiger Arbeiten durch die Erfahrungen aus früheren Versuchen den Weg weisen lassen.

[D. 631] G. Metge.

Pflanzenproduktion.

Zur Unterscheidung und quantitativen Bestimmung der Saponine.

Von Dr. **Ludwig Kofler**[1]).

Der Agrikulturchemiker kommt gelegentlich in die Lage Futtermittel zu begutachten, welche einen Gehalt an Saponinen besitzen. Die Frage nach der Giftigkeit der Saponine ließ sich bisher nicht immer in einwandfreier Weise beantworten, da es keine zuverlässigen Verfahren für die genaue Bestimmung und Identifizierung der Saponine gibt. Dem Verfasser ist es nunmehr gelungen, derartige Verfahren auszuarbeiten, die sich allerdings zuerst auf den Gehalt an Saponin in Nahrungs- und Genußmitteln beziehen, ebenso auch zweifellos bei der Untersuchung von Futtermitteln angewandt werden können. Die Ergebnisse dieser Untersuchung faßt er in folgenden Leitsätzen zusammen:

1. Nach den üblichen Untersuchungsmethoden ist es unmöglich, die Identität der Saponinart nachzuweisen, wenn das Saponin nicht in ganz reiner Form vorliegt oder aus Nahrungs- und Genußmitteln, z. B. Limonaden, isoliert werden muß,

2. Zur Unterscheidung der einzelnen Saponine wurde in der vorliegenden Arbeit außer der hämolytischen auch die Schaumkraft herangezogen.

[1]) Mitteilungen aus dem Pharmakognostischen Institut der Universität Wien; nach Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, Heft 7 vom 1. IV. 22.

Digitized by Google

Die „Schaumzahl" wird in Anlehnung an die hämolytische Methode bestimmt. Eine Reihe von Reagensgläsern mit 16 *mm* lichter Weite werden mit je 10 *ccm* wässriger Lösung des zu prüfenden Saponins in steigender Konzentration versetzt und 15 Sekunden kräftig geschüttelt. Die Schaumzahl gibt die Verdünnung in jenem Reagensglas an, in welchem nach 15 Minuten der Schaum genau 1 *cm* hoch steht.

3. Der hämolytische Index wird in der üblichen Weise unter Beobachtung einer gewissen Arbeitsmethode ermittelt.

4. Dividiert man den hämolytischen Index durch die Schaumzahl, so erhält man den $\frac{\text{„Gift}}{\text{Schaum}}$-Quotienten", eine Zahl, die vom Reinheitsgrad des Saponins unabhängig ist. Die $\frac{\text{Gift}}{\text{Schaum}}$-Quotienten der sechs untersuchten Saponine weisen sehr beträchtliche Unterschiede auf, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht:

Art des Saponins	Hämolytischer Index	Schaumzahl	$\frac{\text{Gift}}{\text{Schaum}}$-Quotient
Digitonin Merck	250000	25000	10.0
Sapindus-Saponin Hoffmann-La Roche	70000	9500	7.4
Saponin puralbiss. Merck . .	100000	33000	3.0
Sapotoxin Merck	36000	50000	0.7
Guajac-Saponin Merck . . .	1000	28500	0.035
Glycyrrhizin	0	20000	0

Sie ermöglichen, wie die angestellten Versuche zeigen, eine Identifizierung unreiner oder aus Limonaden nach Brunner isolierter Saponine.

5. Ist die Indentität des Saponins fesgestellt, so läßt sich aus dem Verhältnis zwischen dem gefundenen hämolytischen Index, bzw. der Schaumzahl und den entsprechenden Zahlen der aufgestellten Tabelle die Menge des Saponins berechnen.

6. Wird eine Reihe von Saponinen in den Kreis der Untersuchung gezogen, so lassen sich wenigstens Gruppen von Saponinen unterscheiden; es bleibt dann nur die Frage zwischen einigen Saponinen offen, die große Mehrzahl kann mit Sicherheit ausgeschaltet werden.

7. Es wäre daran zu denken, für Nahrungs- und Genußmittel

Digitized by Google

Saponine zuzulassen, deren $\frac{\text{Gift}}{\text{Schaum}}$-Quotient eine bestimmte Größe, vielleicht 1 oder 0.5, nicht überschreiten darf.

[Pfl. 5] Red.

Einfluß der Bodentemperatur auf die Entwicklung der Knöllchen an den Wurzeln gewisser Leguminosen.

Von **F. R. Jones**[1]).

Es wurde die Einwirkung der Bodentemperatur auf die Entwicklung der Sojabohnen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Einwirkung auf die Infektion dieser Pflanzen durch B. radicicola und die nachfolgende Entwicklung der Knötchen studiert. Die Saatpflanzen standen 10 Tage bei 22°-23°, bevor sie geimpft und in die verschieden temperierten Gefäße umgepflanzt wurden. Die Temperaturstufen waren von 12 — 36° mit Zwischenräumen von 3° gewählt. Die Lufttemperatur schwankte zwischen 14 bis 20°. Das Bodenwasser wurde bei 14% des Nettogewichtes gehalten, indem die Gefäße täglich gewogen und der Wasserverlust ersetzt wurde. Apparate und Methoden werden eingehend beschrieben. Die vier Pflanzen unterscheiden sich in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Bodentemperatur in den höchsten Stufen. Erbsen wurden in ihrer Entwicklung bei 30° gehindert, Klee wuchs spärlich bei 36°, während Luzerne und Sojabohnen noch gut bei 36° wuchsen. Knötchen wurden bei jeder Temperatur gebildet, bei welcher die Pflanzen kräftig wuchsen. Erbsen produzierten eine stark zunehmende Anzahl von Knötchen bei 30°. Das Gewicht, gemessen am Trockengewicht der Pflanze, differierte mit den Stufen, insbesondere bei den Sojabohnen. Das maximale Gewicht, das bei Sojabohnen nach einer Periode von 2 Monaten gefunden wurde, wurde bei einer Bodentemperatur von 24° festgestellt. Die maximale Produktion an Knötchen wurde an anderen Pflanzen bei ungefähr derselben Temperatur beobachtet, Das Gewicht der Knötchen, welche von Sojabohnen produziert wurden, stand nicht in Übereinstimmung mit dem Gewicht der Stauden oder Wurzeln. In den meisten Fällen hatten Pflanzen mit großen Knötchen auch einen höheren

[1]) Bur. Plant. Ind. und W. B. Tisdale, Univ. Wisconsin. J. Agr. Research **22**. 17—31 (1921); nach Chemical Abstracts, Bd. 16. 1922. 113.

Digitized by Google

Prozentgehalt an Gesamt-N in den Stauden. Konzentration des Nitrats und der H-Jonen in den Bodenlösungen wurden festgestellt. Es ist nicht wahrscheinlich, daß einer dieser Faktoren die Unterschiede in der Entwicklung der Knötchen hervorruft, die zu verschiedenen Zeiten festgestellt wurden. [Pfl. 996] Pabst.

Das Verhalten organischer Verbindungen in Pflanzen.

Von **G. Ciamician** und **C. Ravenna**[1]).

Ähnlich wie durch Nikotin wird durch Isomilamin bei der Bohne Albinismus erzeugt obgleich die Konstruktion der beiden Basen ganz verschieden ist. Sogar normales Butylamin hat die gleiche Wirkung. Es ist daher augenscheinlich, daß der Albinismus eine toxikologische Erscheinung ist, die durch verschiedene Substanzen hervorgerufen werden kann, aber in den verschiedenen Pflanzen ihre besonderen Merkmale aufweist. Hydrogenisierung vermehrt die Giftwirkung von Piperidin und Pyridin und deren Derivate. Tetrahydrochinon ist giftiger als Chinolin. Durch weitere Untersuchungen wurde als Regel gefunden, daß der Einfluß von Methylgruppen von der Natur der Substanzen abhängt und daß die Grundsubstanzen keine giftigen Eigenschaften zeigen, wenn die Methylderivate unschädlich sind. Dagegen kann umgekehrt nicht vorausgesagt werden, daß ein Methylderivat einer Substanz unschädlich ist, wenn die Grundsubstanz keine schädliche Wirkung zeigt. Xantin ist z. B. unschädlich, während Theobromin und Koffein giftig wirken. Diese, sich scheinbar widersprechenden Tatsachen, können durch die Annahme erklärt werden, daß die Alkohol- und Säuregruppen in Pflanzen, ebenso wie in dem Laboratorium, Verbindungen, welche OH-, NH_2- und NH-Gruppen enthalten, widerstandfähiger gegen die Oxydation machen. Zur experimentellen Bestätigung dieser Annahme wurde der Oxydationswiderstand einiger Verbindungen in gewiegtem Spinat bei Gegenwart von O_2 untersucht. Von je 2 *g* der folgenden Substanzen wurde wiedergefunden: Brenzcatechin 0.01 *g*, Guajacol 1.2 *g*; Morphin 0, Kodein 1.32 bis 1.40 *g*, Theobromin 0.44 *g*, Koffein 1.92 *g*; Atropin 0.52 *g*, Cocain 1.07 *g*. Die gleichen Versuche mit Mais ergaben unsichere, doch sich nicht

[1]) Gazz. chim. ital. 51 I (1921) S. 200 ff.; nach Chemical Abstracts 16. (1922) S. 1261 ff.

Digitized by Google

widersprechende Resultate. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß die schädlichsten Substanzen diejenigen sind, welche in der Pflanze enzymatischer Oxydation am besten widerstehen. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen über die Beziehung des Nikotins zum Tabak zeigten weitere Untersuchungen, daß Pflanzen, welche ein gegebenes Gift enthalten, gegen weitere Zufuhr desselben immun sind. Gerbsäure z. B. zeigte, ungleich dem Pyrogallol, keine giftigen Eigenschaften gegenüber gewissen Pflanzen. Auch andere Glucoside, deren Wirkung sich auf eine allgemeine Verzögerung des Wachstums beschränkt, verhielten sich ebenso. [Pfl. 990] Berju.

Die Entwicklung der photosynthetischen Aktivität während der Keimung.

Von G. E. Briggs[1]).

Dies ist der 13. Abschnitt einer Reihe von Experimentaluntersuchungen über pflanzliche Assimilation und Atmung, von denen der 12. von Smith (E. S. R. 43, p. 132) mitgeteilt wurde. Die Blattentwicklung geht der photosynthetischen Aktivität voraus, welche hinter der Bildung des grünen Farbstoffs zurückbleibt, so daß ein junges Blatt geringe oder keine photosynthetische Aktivität ausübt. Daraus wird geschlossen, daß die photosynthetische Aktivität außer Chlorophyll noch einige andere Faktoren benötigt. Die Macht dieser Faktoren wächst rasch, unabhängig von Chlorophyll und Beleuchtung.

Die Betrachtung der hierfür beigebrachten Versuchsergebnisse zeigt, daß die Aktivität des photochemischen Teiles des photosynthetischen Mechanismus bei jungen Keimblättern im Vergleich mit solchen älterer Blätter einigermaßen begrenzt ist; aber augenscheinlich hängt der photochemische Anteil bezüglich seiner Intensität nicht allein vom Chlorophyll ab, sondern auch von einem anderen Faktor. Dieser Faktor wächst mit dem Alter während der ersten Blattentwicklungsstufen. Die Folgen dieser Tatsachen werden besprochen. [Pfl. 994] Pabst.

[1]) Roy. Soc. (London), Proc. Ser. B, 91 (1920). No B. 639, pp. 249 bis 268, fig. 1; nach Experiment Station Record, Bd. 45, 1921. 428.

Digitized by Google

Über Mutterkornkultur.

Von Prof. Dr. **L. Hecke**, Wien[1]).

Als Erreger der Kriebelkrankheit wird das Mutterkorn gefürchtet. Es enthält die Gifte Ergotoxin, Histamin, Cornutin, Sphazelinsäure u. a. in Mengen, die nach Herkunft, Jahrgang und Aufbewahrungsweise schwankt. Über Kalk aufbewahrt hält sich die Wirksamkeit länger. Ergotinpräparate sind bekannte Heilmittel bei Gebärmutterblutungen. Der Bedarf an Mutterkorn rechtfertigt Erwägungen über seine Kultur. Versuche des Verfs. ergaben Erfolge, welche die Mutterkornkultur auch vom Standpunkte der Rentabilität nicht völlig ausgeschlossen erscheinen lassen.

Das Mutterkorn ist ein Dauerzustand (Sclerotium) des Schmarotzerpilzes Claviceps purpurea und besteht nur aus Pilzfäden. Aus dem Sclerotium bilden sich im nächsten Frühjahr gestielte violette Köpfchen, in denen sich Schläuche mit den Ascosporen befinden. Diese Keimung des Sclerotiums findet nach Überwinterung im Freien erst statt an den ausgefallenen Mutterkörnern, wenn der Roggen in Blüte steht. Durch einen feinen Spritzmechanismus werden die Sporen in die Roggenblüte gehoben, wo am Fruchtknoten die Infektion eintritt unter Absterben des letzteren. Es entwickelt sich ein weißlich-käsig aussehendes Pilzfädengeflecht, aus dem die Konidien—Sphazelia—erwachsen. Die zwischen den Spelzen hervorquellende, Sphazeliakornidien enthaltende Flüssigkeit ist der Honigtau des Roggens, der an Insekten das Mutterkorn verbreitet. Nur während der Blüte bewirken die Sporen die Ansteckung; bei dichtem Stande des Roggens kommt der Blütenstaub bei der Befruchtung zuvor. Nach einer Woche etwa entstandene Sphazeliakonidien treffen keine offenen Blüten mehr. Leicht befallen werden schartige Roggensorten, z. B. der von Tschermak durch Kreuzung mit Wildroggen gezüchtete Roggen. Die Gesamtblühdauer bei starker Bestockung bewirkt durch die ausgedehnte Öffnungszeit der Blüten die Ansteckung in starkem Maße.

Zu der erforderlichen künstlichen Masseninfektion sind die Sphazeliakonidien heranzuziehen. Will man den natürlichen Honigtau zu Masseninfektionen verwenden, so muß dieser auf Roggensorten erzeugt werden, die mindestens eine Woche früher blühen

[1]) Nachrichten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft für Österreich, 102 (neue Folge 6), 1922, S. 119 bis 122.

Digitized by Google

als die zur Massenerzeugung dienende Sorte zwecks Bildung des Honigtaues. Hierzu hat Verf. Marchfelder Roggen in Töpfen gezogen und nach Öffnung der ersten Blüten einige der Ähren in mit Watte verschlossene Glasröhren gebracht. Innerhalb dieser wurde ein Mutterkorn mit reifen violetten Köpfen in einem kleinen Schälchen mit feuchter Erde angebracht. Die abgeschleuderten Ascosporen infizieren die sich alsbald öffnenden Blüten. Nach Entfernung der Röhren wird etwa nach einer Woche massenhaft Honigtau gebildet. Man begießt die Töpfe häufig. Durch Abstreifen mit trockenen, schmalen Papierschnitzeln sammelt man den Honigtau in flache Schalen. Sind die Tröpfchen dünnflüssig, so kann man sie mit Glasröhrchen aufsaugen und auf Fließpapier verspritzt zähtrocken werden lassen, da sie sonst durch Gärung verderben.

Man kann Sphazelia auch in Reinkulturen auf geeigneten Nährböden im Laboratorium ziehen.

Für die mit dem Honigtau oder den Laboratoriumskulturen auszuführenden Mutterkornzüchtungen machte sich Verf. die Entdeckung Tschermaks dienstbar. Wenn man nämlich ein Büschel Roggenähren unter recht kräftigem Drucke mehrmals durch die Hand zieht, öffnen sich die blühreifen Blüten. Mittels einer Peronosporaspritze kann man mit feinem Sprüh die konidienhaltige, sehr stark mit Wasser verdünnte Flüssigkeit auf die Ähren, z. B. Schlanstedter Roggens, verteilen. Wegen der verschiedenen Reife der Blüten kann man die künstliche Öffnung durch etwa sechs Tage wiederholen.

Die durch die Mutterkornernte, den Erlös und den Aufwand bedingte Wirtschaftlichkeit muß durch praktische Versuche fest gestellt werden. Bei 20 × 20 *cm* Abstand der Reihen und Pflanzen gebauter, daher stark bestockter Schlanstedter Roggen erbrachte auf 1 *ha* berechnet 284 *kg* Mutterkorn, durchschnittlich jede Ähre drei Mutterkörner, so daß eine erhebliche Steigerungsmöglichkeit besteht. Im großen muß die Ernte durch Schnitt vor der Gelbreife, Druck und maschinelles Abschneiden des Mutterkorns geschehen. In Deutschland war der Preis je *kg*, Mai 1921 ℳ 135. — seither ℳ 200.— und höher. Jetzt dürfte der Preis im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen mit ihren gewaltigen Erstehungs- und Handelspreisen keineswegs übermäßig hoch sein.

Digitized by Google

Gegenüber dem Vorkriegspreis wird etwa eine 1500fache Preissteigerung jetzt vorliegen. Die Hoffnung auf gewaltige Konjunkturgewinne hat kaum eine Berechtigung. Der Arbeitsaufwand wird und muß sich durch geeignete Maschinen verringern lassen.

[Pfl. 7] G. Metge.

Einwirkung von Hitze und Sauerstoff auf fettlösliches Vitamin.

Von **F. G. Hopkins**[1]).

Um die Einwirkung von Hitze und Sauerstoff auf Vitamin A zu bestimmen, wurden acht Serien Fütterungsversuche mit jungen Ratten ausgeführt, die so ausgewählt waren, daß die Tiere einer einzelnen Serie von gleichem Alter und Geschlecht und gleicher Größe waren. In jeder Serie wurden acht bis zehn Ratten benutzt. Alle Tiere wurden mit einer Grundration von gereinigtem Caseïnogen, Kartoffelstärke, Rohrzucker, Salzmischung und 15% filtrierter Butter gefüttert. Die Hälfte der Ratten von sechs Sätzen erhielten Butter, die im Autoklaven während verschieden langer Zeit ohne Luftzutritt und die Hälfte der Butter mit Luftzutritt erhitzt worden war. In einer Reihe wurde die Butter auf 80° C erhitzt, in einer andern wurde sie eine Woche lang in dünnen Lagen gewöhnlicher Temparatur ausgesetzt. In allen Versuchen war das Wachstum normal bei Fett, welches ohne Luftzutritt behandelt worden war, jedoch trat Wachstumsstillstand ein mit Fett, welches der Luft ausgesetzt war. Wurde Tieren Butter verabreicht, welche vier Stunden lang oder mehr bei 120° dem Sauerstoff ausgesetzt war, so entwickelten sich bei 60% Symptome von Augentrübung, jedoch bei keinem Tier, das mit Butter gefüttert wurde, die ohne Sauerstoff behandelt worden war. Diese Untersuchungen zeigen, daß vierstündiges Erhitzen auf 120° bei Abwesenheit von Luft nicht merklich den Vitamingehalt der Butter beinflußt, wenigstens nicht, wenn sie 15% des aufgenommenen Futters ausmacht; daß zwölfstündiges Aussetzen unter den gleichen Bedingungen leichte Zerstörung bedingt. Luftzutritt während vier Stunden bei 120° zerstört den größeren Teil des Vitamins, während zwölf Stunden schon völlige Zerstörung verursacht; Luftzutritt bei 80° zerstört das Vitamin in praktischem Sinne. Ähnliche Zahlen

[1]) Biochem. Jour. 14 (1920), S. 725; nach Experiment Station Record Bd. 45 (1921), S. 563.

Digitized by Google

werden für die Jodzahl der Fettsäuren der Butter erhalten, vor und nach dem Erhitzen während vier Stunden im Luftstrom bei 120°.

Es wird noch eine kurze Mitteilung über ausgeführte Versuche gemacht, um zu bestimmen, ob eine Zerstörung von Vitaminen bei der handelsüblichen Reinigung von vegetabilischen Fetten, wie Palmkernöl und Erdnußöl, eintritt. Es konnte keine Differenz im Vitamingehalt bei rohem und gereinigtem Produkt festgestellt werden.

Bei Besprechung der Versuchsergebnisse wird auf den Einfluß der Jahreszeit und der Zuchtstämme auf die Wachstumskurve aufmerksam gemacht. Nach Ansicht der Verfasser ändert sich die Kurve des normalen Wachstums der Tiere mit diesen beiden Faktoren. Deshalb erscheint es unbedingt besser, das Wachstum bei einer gegebenen Kost mit solchen Kurven zu vergleichen, welche gleichzeitig durch Versuchstiere bei normaler Kost erhalten wurden, als mit einer angenommenen Kurve von normalem Wachstum.

[Th. 625] Pabst.

Tierproduktion.

Der Nährwert des Specks.

Von **J. C. Drummond, J. Golding, S. S. Zilva** und **K. H. Coward**[1]).

Die strittige Frage über die Gegenwart von Vitamin A in Speck wurde zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung nach zwei Richtungen gemacht: 1. Einfluß des Schweinefutters auf den Vitamingehalt des Schweinefettes. — Diese Untersuchung besteht kurz darin, daß fünf Gruppen von Schweinen desselben Wurfs, die gleichzeitig entwöhnt waren, auf Versuchsration von Maisköpfen und Molken, Maisköpfe und Gras, volle gemischte Kost mit Gras, Maisköpfe, Molken und Gras und Maisköpfe mit synthetischen Molken gesetzt wurden. Am Ende des dritten Monates wurden die Tiere geschlachtet und Proben von Rücken- und Nierenfett in Form kleiner Würfel von etwa 1.5 *g* Gewicht als Zugabe zu der Grundration für Ratten benutzt, deren Wachstum durch Mangel an Vitamin A zum Stillstand gekommen war. Wachstumskurven und Photographien der geschlachteten Tiere zeigten, daß das Wachstum viel besser bei den Tieren mit an Vitamin A reicher

[1]) Biochem. Journal 14. 1920, S. 742; nach Experiment Station Record. Band 45 (1921), S. 566.

Digitized by Google

Kost war. Das Körperfett der Tiere, die mit einer kein Vitamin A enthaltenden Kost gefüttert worden waren, waren wertlos als Quelle für dieses Vitamin, während jene von mit Gras gefütterten Tieren, insbesondere von solchen, welche eine gemischte Kost erhalten hatten, eine merkliche Menge von Vitamin enthielten.

Diese Versuche zeigen, daß sich im Körperfett der Schweine ein Vorrat von Vitamin A bildet, vorausgesetzt, daß das Tier eine Kost erhält, welche beträchtliche Mengen dieser Substanz enthält. Diese Beobachtung ist von Bedeutung, da sie zeigt, daß das Schwein keine Ausnahme von der Regel ist, daß der Vorrat an fettlöslichen Vitaminen A in den Fettdepots bei Tieren entsteht, die unter angemessenen Bedingungen leben. Es scheint nicht, daß Schweinefett so reich an Vitamin A ist, als das Körperfett anderer Tiere, die mit ähnlicher Kost gefüttert werden. Dies kann jedoch auf die Tatsache zurückgeführt werden, daß die Masse der fetthaltigen Gewebe bei der ersten Art so viel größer ist, und daß die Konzentration des Vitamins auf die Gewichtseinheit Fett geringer wird, als in einer Tierart wie bei der Kuh, wo Fettansatz weniger bemerkt wird.

2. Einfluß der Prozesse, die bei der Herrichtung von Schmalz angewandt werden, auf den Vitamingehalt des Schweinefettes. In dieser Arbeit wurden Proben von Schweinespeck, wie sie in einer modernen Schmalzfabrik gebraucht werden und Proben von Schmalz, das aus demselben Stoß Speck hergestellt war, auf dem gewöhnlichen Wege auf Vitamin A untersucht. In dem unbehandelten Schweinefett wurden merkliche Mengen von Vitamin A gefunden, während die Proben des Schmalzes inaktiv waren. Eine einzige Probe Schmalz, das in derselben Fabrik von sehr aktivem Rückenspeck hergestellt war, war etwas aktiv.

Die Abwesenheit von Vitamin A oder der sehr geringe Gehalt in handelsüblichem Schmalz wird zwei Ursachen zugeschrieben. 1. Das Futter, das Mastschweinen in Amerika gegeben wird, ist selten reich an Vitamin A, so daß die Durschnittsprobe von Schweinespeck wenig oder nichts davon enthält. 2. Die Vorgänge bei der Schmalzherstellung zerstören viel von dem im ursprünglichen Schweinefett enthaltenem Vitamin, wahrscheinlich dadurch, daß das Fett bei hoher Temperatur der Einwirkung des Sauerstoffs ausgesetzt wird. [Th. 627] Pabst.

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Wasserdampfdruck von Böden. Von M. D. Thomas [1]). Es wird eine Methode angegeben, welche gestattet die Dampfdruckerniedrigung von Böden bei 25° C mit einer Genauigkeit 901 *mm* Quecksilberdruck zu bestimmen; ferner werden vorläufige Ergebnisse über Untersuchungen mit Sand, stark tonigem Schlufflehm, Tonboden und eine Tonkonkretion mitgeteilt, welche u. a. den Einfluß des Zusatzes von gewöhnlichem Alkali zu einem dieser Böden zeigen. Über ein weites Gebiet der Feuchtigkeitsgehalte bilden die Dampfdruckkurven rechtwinklige Hyperbeln, was darauf hinweist, daß der Dampfdruck indirekt proportional zu dem Feuchtigkeitsgehalt ist. Die Lage der einzelnen Kurven ist bei Abwesenheit gelöster Substanzen fast vollkommen durch die Textur des Bodens bestimmt.

In einer zweiten Versuchsreihe wurde gefunden, daß Natriumkarbonat-Sulfat- und Chlorid durch stark tonhaltigen Schlufflehm bezw. bis zu 85 bis 90, 70 und 10 bis 44% absorbiert werden, obgleich es möglich war, die beiden letzten Salze vollständig zu extrahieren.

Es werden ferner einige Energiefunktionen dieser Böden analysiert und Korrelationen zwischen den ermittelten Dampfdrucken und den Hygroskopizitätskoeffizienten, dem Verdunstungskoeffizienten, dem Feuchtigkeitsäquivalent, Bouyoncos „festem Wasser", dem Kapillaritätspotential, der Oberflächenspannung und der Krümmung der Feuchtigkeitsoberfläche mitgeteilt. In betreff des Feuchtigkeitsäquivalentes werden einige unabhängige Daten und Berechnungen gegeben, welche die Richtigkeit eines Teiles der gefundenen Dampfdruckwerte bestätigen. [Bo. 485] Berju.

Darstellung von Kalziumcyanamid. Von N. Kameyama [2]). Wird Kalziumcyanamid durch Erhitzen von Harnstoff mit Kalk dargestellt, so wird bei Temperaturen unter 300° als Zwischenprodukt Kalziumcyanamid gebildet. Umbildung in Cyanamid findet langsam bei 340 bis 360° und schnell oberhalb 450° statt. Die Dauer der Erhitzung soll nur kurze Zeit währen, um die Oxydation des Cyanamid zu verhindern, bei 800° sind 5 bis 7 Minuten ausreichend. Das ursprüngliche Verhältnis Harnstoff: Kalk bedingt den Prozentgehalt an Cyanamid in dem Mischprodukt. Mischungen in den Verhältnissen 1 : 2, 1 : $1^1/_2$ und 1 : 1 ergaben bzw. 16.5, 24 und 34% Kalziumcyanamid oder 92 bis 98 Prozent des theoretischen Ertrags. Wenn Dicyandiamid anstatt Harnstoff angewendet wurde, war der Cyanamidgehalt des Produktes höher und der Karbonatgehalt niedriger, obgleich der wirklich vorhandene Prozentgehalt niedriger war, als der Theorie nach zu erwarten ist. Selbst bei den niedrigen Temperaturen zwischen 300 und 400° wurde kein Kalziumcyanat gebildet. Die besten Ergebnisse bei der Zersetzung des Kalziumkarbonates in dem Produkt wurden erhalten, wenn gleiche Teile von Dicyandiamid und Kalk ungefähr 10 Minuten bei 900 bis 1000° erhitzt wurden. Das Produkt dieses Prozesses enthält 50 bis 53 Prozent Kalziumcyanamid und weniger als drei Prozent kohlensauren Kalk. Der Cyanamidgehalt kann durch zweimaliges Wiedererhitzen mit einem Überschuß von Dicyandiamid auf 90% und durch zweimaliges oder öfteres Erhitzen in einem Stickstoffstrome auf 99% gebracht werden. [D. 618] Berju.

[1]) Soil. Sci. 11 (1921), S. 409 ff.; nach Exper. Stat. Record 46 (1922), S. 1.8

[2]) Jour. Col. Engin., Tokyo Imp. Univ., 10 (1920), S. 173 ff.; nach Exper. Stat. Rec. 46 (1922), S. 20.

Digitized by Google

Fein gemahlenes Rohphosphat. Von A. F. Ellis.[1]). Amerikanisch-englische und Neuseeland-Untersuchungen zeigten, daß die feingemahlenen Rohphosphate Neuseelands, besonders bei Böden oben aufgestreut, welche Neigung haben, sauer zu werden oder ziemlich stark humos sind, und wo die Niederschlagsmengen ausreichend sind, gute Resultate ergeben und als Ersatz für Thomasschlacke gebraucht werden können. Es wurde gefunden, daß eine Mischung von 2 Teilen gemahlenem Phosphat und 1 Teil Superphosphat oder eine solche, die aus gleichen Teilen beider Düngemittel zusammen gesetzt ist, die gleiche Wirkung zeigt, wie Superphosphat allein, weil die Wirkung längere Zeit hindurch andauert; doch ist eine wesentliche Bedingung hierfür, daß mindestens 80% des Phosphates durch ein Sieb Nr. 100 gehen.

[D. 617] Berju.

Die Wirkung der Kalkung auf die Assimilierbarkeit des Kaliums, des Phosphors und des Schwefels des Bodens. Von J. K. Plummer[2]). Neuere Untersuchungen, Extraktion der Böden mit schwachen Lösungsmitteln im Laboratorium, Gefäßversuche mit verschiedenen Pflanzen als Indikatoren der Kaliumkonzentration der Bodenlösung und die Untersuchungen der Pflanzenaschen sowie Lysimeterversuche in Verbindung mit Kaliumbestimmungen, haben keinen Nachweis dafür erbracht, daß basische Verbindungen von Kalk- und Magnesiasalzen die Assimilierbarkeit des Kaliums im Boden in irgendwelch erheblichem Grade steigern; auch kann man aus den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen nicht mit einiger Sicherheit folgern, daß durch Kalkungen die Verwendung löslicher Phosphate eingeschränkt werden kann. Nach den Ernteergebnissen sind die Phosphate des Eisens und Aluminiums eben so leicht assimilierbar wie Kalziumphosphat. Hinzufügung von Kalk vor oder nach der Düngung mit löslichen Phosphaten hatte die Wirksamkeit der Phosphatdünger sehr gesteigert; dagegen scheint nach der Düngung mit unlöslichen Phosphaten durch den Kalk die Wirksamkeit der Phosphate in den meisten Fällen herabgemindert zu werden. Die wenigen bis jetzt vorliegenden Lysimeterversuche über das Verhalten des Schwefels scheinen darauf hinzuweisen, daß Kalkung mit geringen Mengen von Kalziumoxyd und ebenso mit größeren Mengen von Magnesiumoxyd, Magnesiumkarbonat, Dolomit und Magnesit die Löslichkeit des natürlichen Bodensulfates vermehren. Große mehrere Jahre hindurch verabreichte Gaben von Kalziumoxyd vermindern diese Schwefelverluste des Bodens.

[D. 611] Berju.

Die Beziehung der organischen Substanz und des Assimilationsvermögens der Pflanzen zur Ausnutzung der Phosphatgesteine. Von F. C. Bauer[3]). 1. Phosphatgestein wurde mit verschiedenen Formen organischer Substanz gemischt, ohne die hierbei löslich werdende Phosphorsäure zu entfernen, 2. wurde in ähnlichen Mischungen die in Lösung gehende Phosphorsäure ausgelaugt, 3. eine Vorrichtung angebracht, die löslich werdende Phosphorsäure durch kapillar aufsteigendes Wasser zu entfernen, 4. wurde das Vermögen organischer Substanzen, Phosphatgestein bei Gegenwart und bei Abwesenheit von Kohlensäure aufzuschließen geprüft und 5. Gefäßversuche angestellt, um Untersuchungen über das Vermögen der Pflanzen, Phosphatgestein und Feldspat auszunutzen, auszuführen.

Die Versuche 1 bis 4 zeigten, daß verwesende organische Substanz nicht lösend auf die Phosphatgesteine wirkt, und in Übereinstimmung mit

[1]) New Zeal. Jour. Agr. 22 (1921) S. 335 ff.; nach Exper. Stat. Record. 46 (1922) S. 21.

[2]) Jour. Amer. Soc. Agron. 13 (1921), S. 162 ff.; nach Exp. Stat. Rec. 46 (1922), S. 24.

[3]) Soil Sci., 12 (1921), S. 21 ff.; nach Exp. Stat. Record 46 (1922), S. 21.

Digitized by Google

den Erfahrungen anderer Forscher wurde gefunden, daß die ursprünglich vorhandene Menge löslicher Phosphorsäure dauernd abnimmt. In einigen Fällen übertraf die produktionssteigernde Wirkung der Mischung von organischer Substanz und Phosphat die Einzelwirkungen der organischen Substanz und des Phosphatgesteines für sich. Der Phosphor der organischen Substanz wurde für Mais leicht assimilierbar. Entweder besaß die organische Substanz ein gewisses Lösungsvermögen für Phosphatgesteine, oder der durch die organische Substanz zugeführte Phosphor kräftigte die Maissämlinge so, daß sie befähigt werden, das Phosphatgestein besser auszunutzen. Düngungsversuche mit Phosphatgestein in Sandkulturen mit 15 verschiedenen Pflanzen ergaben zwar bezüglich der produzierten Mengen an Trockensubstanz sehr große Unterschiede, doch keinerlei bestimmte Beziehungen zwischen dem Pflanzenwachstum, der Entwicklung der Wurzeln, dem Phosphorsäuregehalt, oder der Azidität der Pflanzensäfte. Die Fähigkeit einiger Pflanzen mit hohem Kalkgehalt, Phosphatgestein besser auszunutzen als Feldspat, bestätigt die Theorie, daß Pflanzen mit hohem Kalkgehalt bessere Verwerter von Rohphosphat sind. Es wurde gefunden, daß dem Süßklee ein bemerkenswertes Verwertungsvermögen für Phosphatgestein und Feldspat eignet, und daher in der Fruchtfolge sehr geeignet ist, das folgende Getreide mit organischer Substanz und assimilierbarer Phosphorsäure zu versorgen. [Pfl. 977] Berju.

Titan, Barium, Strontium und Lithium in gewissen Pflanzen. Von W. P. Headden[1]). Als ein Beitrag zu den Arbeiten über das Selektionsvermögen der Pflanzen teilt Verf. die Ergebnisse seiner Aschenuntersuchungen verschiedener Pflanzenarten mit. Die in dem Titel angeführten Elemente sollen sämtlich in den Böden und Wässern Colorados bis zu einem gewissen Grade vertreten sein. Verschiedene Pflanzen wurden oft nebeneinander angepflanzt, und andere von entfernteren Stellen herbeigeholt.

Es wurde gefunden, daß Luzerne reich an Barium und Strontium und arm an Lithium ist. Süßklee scheint die Fähigkeit der Luzerne, Barium aufzunehmen zu übertreffen. Blühender Tabak (Nicotiana affinis) zeigte einen hohen Gehalt an Barium, Strontium und Lithium, dagegen enthielten von 9 Proben von Feldtabak (N. tabacum) 8 Barium, 1 eine Spur von Strontium und alle Lithium. Der größte Bariumgehalt wurde in den Stengeln einer Probe gefunden, welche in Nacogdoches, Texas, wuchs. Zwei Proben von Tragant und eine Species von Astralagus waren nicht so reich an Barium und Strontium wie andere Pflanzen und sehr arm an Lithium. Eine in den Bergen entnommene Probe von Aragallus enthielt sehr kleine Mengen obiger Substanzen. Luzerne, welche an demselben Orte wuchs, unterschied sich von der in der Ebene wachsenden durch ihren Barium- und Strontiumgehalt. In Maisblättern wurde ein ziemlich reichlicher Gehalt an Barium, Strontium und Lithium gefunden und, was selten vorkommt, auch an Titan. Doch es ist nicht ausgeschlossen, daß die Rohasche mit Sand verunreinigt war, welcher Titan enthielt. Eine Probe von amerikanischen Wicken enthielt reichliche Mengen von Barium und Lithium, aber nur wenig Strontium. In Kartoffelknollen war Barium nicht vorhanden, und Strontium und Lithium nur in Spuren vertreten, dagegen wurde gefunden, daß Titan der Asche eigentümlich ist. Analysen der Blätter und Wurzeln der Runkelrüben ergaben im Gegensatz zu früheren Untersuchungen anderer Forscher in den Rüben die Abwesenheit von Lithium und ein seltenes Vorkommen von Mangan. Es wurde weder Rubidium noch Caesium gefunden. [Pfl. 978] Berju.

Über Wirkungen der Radiumstrahlung auf Rohrzucker und Agar. Von A. Fernau[2]). Radiumstrahlung bildet in jeder wässerigen Lösung Wasser-

[1]) Jour. Amer. Soc. Agron. 13 (1921) S. 162 ff.; nach Exp. Stat. Record 46, S. 24.
[2]) Biochemische Zeitschrift, Band 102, 1920, S. 246; nach Zentralblatt für Bakteriologie, 55. Band. 1922, Nr. 14/20, S. 315.

Digitized by Google

stoffsuperoxyd. Um zu entscheiden, ob die dabei beobachtete Inversion von Rohrzucker eine primäre. d. h. eine Wirkung der Strahlung selbst oder ein durch Wasserstoffsuperoxyd bzw. Säuren veranlaßter sekundärer Prozeß sei, wurden eigene Versuche angestellt. Aus ihnen wurde geschlossen, daß die Inversion eine primäre Wirkung der durchdringenden Radiumstrahlung ist und nicht sekundär auf dem Wege der Wasserstoffsuperoxyd- bzw. Säurebildung erfolgt. Bei der Bestrahlung von Agar trat Verflüssigung ein, die bestrahlte Flüssigkeit reduzierte kräftig Fehlingsche Lösung, woraus die hydrolytische Spaltung des Kohlenhydrates in reduzierende Zuckerarten, wahrscheinlich Galaktose und Arabinose, hervorgeht. Auch hier handelt es sich um primäre Strahlenwirkung. [Pfl. 966] Red.

Die Giftigkeit der Kakaoschalen. Von Fonzes-Diacon[1]). Verf. bestätigt die Beobachtung anderer Forscher. Nach einer Fütterung von je 700 *g* Kakaoschalen mit 0.1% Theobromin zeigten Pferde heftige Erregungszustände Einige Pferde starben daran. Bei den anderen schwanden die Erscheinungen, als mit der Fütterung aufgehört wurde.

[Th. 584] Red.

Literatur.

Die in Sachsen mit Silofutter gemachten Erfahrungen auf Grund einer von der Ökonomischen Gesellschaft Sachsens veranstalteten Erhebung. Nach einem Vortrag von Ministerialrat Prof. Dr. H. von Wenckstern am 10. Februar 1922 in Dresden. Für die Erhaltung der in Deutschland gewonnenen Futterpflanzen kommt in neuerer Zeit immer mehr das Verfahren der Einsäuerung in Aufnahme. Die Fortschritte, welche in der Ausbildung der verschiedenen Einsäuerungsverfahren gemacht worden sind, ermöglichen es hierdurch gewaltige Futtermittelmengen, die sonst verloren gingen, für die Volkswirtschaft zu erhalten. Der Verfasser des vorliegenden Vortrages ist stets auf das eifrigste für die Verbreitung des Einsäuerungsverfahren eingetreten und ist wohl derjenige, der am besten über die einschlägigen Fragen unterrichtet ist und unterrichten kann. Daher verdiente die vorliegende Schrift die weiteste Verbreitung.

[Li. 259] Red.

Dünger und Düngung. Anleitung zur praktischen Verwertung von Stall- und Kunstdünger von Prof. Dr. R. Heinrich. 8. völlig neu bearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. Otto Nolte und Dr. M. Heinrich. 174 Seiten. Verlag von Paul Parey. Berlin, 1922. Prof. Dr. R. Heinrichs Anleitung zur praktischen Verwertung der Düngemittel ist s. Z. als Preisschrift vom Mecklenburgischen Patriotischen Verein gekrönt worden. Die erste Auflage erschien 1892. Wegen der Gründlichkeit trotz möglichster Kürze und wegen seiner leichten Verständlichkeit, hat sich das Werk stets einer großen Beliebtheit erfreut, wie schon aus der großen Zahl der Auflagen hervorgeht. Die letzte Auflage war bereits im Laufe von zwei Jahren ausverkauft worden. Die jetzigen Herausgeber haben infolge der großen Bereicherung des Düngermarktes und des Erscheinens von zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten umfangreiche Abänderungen und Ergänzungen des Textes vorgenommen, so daß durch diese Umbearbeitung eine moderne Stellungnahme zu den einzelnen Problemen der Düngerwirtschaft möglich war. Trotzdem aber wurde der alte Charakter des Buches, dem es seine Beliebtheit verdankt, beibehalten. Es ist zu erwarten, daß auch in dem neuen Gewande das Werk sich derselben Beliebtheit erfreuen wird wie früher. [Li. 260] Red.

[1]) Ann. fals. 13, 1920, S. 34; nach Chemical Abstracts 1921, 15, S. 3346.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Ein Beitrag zur Erforschung der Wirkung partieller Bodensterilisation durch Hitze.

Von Elveden[1]).

Es wird über neue Versuche mit Gemüsegartenböden und ähnlichen Feldböden besichtet.

Es wurde festzustellen versucht, ob die Wirkung der Hitze einen größeren Nutzen in bestimmten Bodenlagen gebe und ob dies Optimum der Lage während der Jahreszeiten einen Wechsel zeige. Durch Dampf wurde keine merkliche Wirkung beobachtet, die anzeigte, daß Feinde des Pflanzenwachstums, die durch partielle Sterilisation zerstört werden konnten, sich in einer bestimmten Tiefe des Bodens anhäuften oder der Jahreszeit entsprechend sich auf und ab bewegten.

Es wurden einige Anzeichen gefunden, daß der auf gutem Boden durch Bedampfen erhaltene Mehrertrag größer ist als auf schlechten.

Die Lage, in welcher der Höchstzuwachs erhalten wurde, wechselte bei jedem Experiment beträchtlich und war nicht an die Gegend nahe der Oberfläche gebunden. Während im Gartenboden die erhaltene Höchsternte von der Oberflächenlage zu der bei 40 bis 45 *cm* unter der Oberfläche wechselte, wurde das Maximum immer bei höchstens 25 *cm* und selten unterhalb 20 *cm* erreicht. Es scheint auch, daß der Vorteil des Bedampfens nicht auf die erste Ernte beschränkt ist.

Bei Versuchen mit partieller Sterilisation des Bodens durch trockene Hitze wurden mit Boden, der bis zu einer Temperatur von ungefähr 80 bis 90° C gekommen war, befriedigende Resultate erhalten. Im ganzen waren diese Ergebnisse nicht so gut wie die, welche mit bedampftem Boden erhalten wurden, wo die Temperatur niedriger war und der Boden gleichmäßiger erhitzt wurde.

[1]) Jour. Agr. Sci. (England) 11 (1921), S. 197; nach Experiment Station Record Bd. 45 (1921), S. 813.

Digitized by Google

Durch Elektrizität erhitzter Boden gab auch gute Resultate, vorausgesetzt, daß eine genügende Temperaturhöhe erreicht wurde. Es erscheint nach diesen Studien wahrscheinlich, daß die durch Bedampfen des Bodens erhaltene Höchstzunahme der Ernte in vorher gedüngtem Boden in solchen Tiefen eintritt, wo die Düngung am gründlichsten war, und daß die Wirkung der partiellen Sterilisation darin besteht, nicht unmittelbar ausnutzbare Pflanzennährstoffe aufzuschließen. [Bo. 500] Pabst.

Phenolbindung im Boden.

Von N. N. Sen-Gupta[1]).

Es werden Versuche mitgeteilt, die an der Rothamsted Experiment Station durchgeführt wurden, um die Ursache für das Verschwinden von Phenol und Kresolen in Böden aufzufinden. Es wurden zwei kolorimetrische Schätzungsmethoden für die Stoffe im Boden bekannt gegeben, eine Methode für geringe, die andere für größere Mengen.

Es wurde gefunden, daß selbst wenn mit der Destillation des Bodens 20 Minuten nach Zugabe des Phenols begonnen wurde, nicht 100% des zugesetzten Phenols wiedergewonnen werden konnten, ausgenommen im Falle, daß der Boden im Autoklaven oder mit Wasserdampf behandelt worden war. Diesem augenblicklichen Verschwinden folgt ein langsamer weiterer Verlust von verschiedenem Charakter. Phenol und die drei Kresole verschwanden in allen untersuchten Böden mit größerer oder geringerer Leichtigkeit. Das langsame Verschwinden wurde augenscheinlich in großem Umfang durch Phenol abbauende Mikroorganismen hervorgebracht. Es scheint jedoch auch eine nicht biologische Wirkung vorhanden zu sein, da das Verschwinden in ungedüngtem Boden, der arm an Organismen ist, abgesehen davon, daß es viel langsamer verläuft als in ungedüngtem Boden, auch im Charakter durchaus verschieden war.

Teilweise Sterilisation durch Behandlung mit Toluol, das vor der Zugabe von Phenol wieder verdampft wurde, erhöhte die Größe des Verlustes, während Sterilisation durch Wasserdampf dies nicht tat. Das Verschwinden trat auch in Böden ein, die bis zu einem

[1]) Jour. Agr. Sci. (England) 11 (1921), S. 136; nach Experiment Station Record Bd. 45 (1921), S. 813.

Digitized by Google

Feuchtigkeitsgehalt von 2.4% an der Luft getrocknet waren, doch im Vergleich mit dem normalen Boden äußerst langsam. Wurde das Phenol in einer Anzahl einzelner Dosen nacheinander zugegeben, so verschwand jede Dosis schneller als die vorhergehende. Dies ist ganz in Übereinstimmung mit einer Reaktion wahren biologischen Charakters. Derselbe Erfolg wurde im Falle des m-Kresols beobachtet.

Zwei Typen von Bakterien wurden aus Boden isoliert, die fähig sind, Phenol in Kulturlösungen, welche mineralische Salze und Phenol enthalten, zu zersetzen. Es wurde noch ein dritter Typ isoliert, welcher fähig ist, m-Kresol zu zersetzen.

Das sofortige Verschwinden von Phenol trat in allen untersuchten Böden ein. Seine Ursache scheint nicht biologischer Natur zu sein, jedoch ist die wahre Ursache bisher nicht klargestellt. Es ist Grund vorhanden anzunehmen, daß der Verlust schwankt mit dem Tongehalt des Bodens. Er scheint nicht durch die Dauer der Berührung des Phenols mit dem Boden vor der Destillation in besonderem Maße beeinflußt zu werden. Der Verlust war nur dann einigermaßen vollständig, wenn der lufttrockene Boden gleichmäßig mit Dampf durchfeuchtet worden war. Bis zu einem gewissen Grade war der Verlust der Konzentration der Phenollösung proportional. Die Ursache des Verlustes wurde zerstört, wenn der Boden eine halbe Stunde lang bei 130° im Autoklaven oder eine Stunde lang durch Wasserdampf auf 100° erhitzt wurde. Behandlung des Bodens mit Schwefelsäure (50 Vol %) vor oder nach der Zugabe des Phenols erhöhte stark den Verlust, der bei Phenol auf 90% und bei m-Kresol auf 96% anstieg. Dieser Verlust wurde nicht durch Behandeln des Bodens im Autoklaven vermindert.

Somit scheinen letzten Endes drei Prozesse nebeneinander zu laufen, wenn Phenol im Boden verschwindet: ein biologischer, ein augenblicklich wirkender chemischer oder physikalischer und ein dritter langsam verlaufender chemischer oder physikalischer. Der Mechanismus dieser Veränderungen konnte jedoch nicht aufgeklärt werden. (Bo. 499) Pabst.

Digitized by Google

Düngung.

Über die Düngung mit gesteigerten Gaben von schwefelsaurem Ammoniak zu Kartoffeln auf Moorboden.

Von Dr. **W. Feldt**, Dr. **R. Hoffmann**, **W. Wölk** und **E. Wedell**, Königsberg[1]).

Es wurde angenommen, daß auf dem seit Jahren mit Kali-Phosphatdüngung bedachten, beschlickten Niederungsmoorboden, der auf Stickstoffgaben stark reagiert, die Wirkung gesteigerter Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak deutlich zum Ausdruck kommen würde. Der vierparzellige Versuch wurde mit vierfacher Wiederholung auf 64 *qm* großen Teilstücken, mit ihren Längsseiten aneinander liegend, mit der Kartoffel Primel im Verbande von 50 × 24 *cm* ausgeführt. Jedes Teilstück erhielt eine Grunddüngung von 6.3 *dz/ha* 40%iges Kalisalz und 4.7 *dz/ha* Thomasmehl. Das erste Teilstück erhielt keinen Stickstoff, Teilstücke 2, 3 und 4 wurden mit 0.4, 1.6 und 3.1 *dz/ha* schwefelsaurem Ammoniak am 27. Mai gedüngt.

Die Ergebnisse waren folgende in *kg*:

	Gruppe 1	2	3	4
Teilstück I	268.0	262.7	245.3	240.1
„ II	269.5	284.1	268.7	256.1
„ III	246.0	274.1	254.7	238.7
„ IV	262.7	270.7	254.0	236.7
Mittel	261.6	272.9	255.7	242.9
Schwankung der Einzelbeobachtung *r*	± 7.6	± 6.1	± 6.4	± 6.6

Wird das Ausgleichsverfahren angewandt, werden die Ertragsmittel aus je vier nebeneinander liegenden Teilstücken gebildet und die Erträge in Prozentzahlen ausgedrückt, so ergeben die 16 Reihen im Mittel:

	Erträge im Mittel	Erträge in Prozentzahlen:			
		1	2	3	4
Schwankung des Mittels	258.94	100.45	106.01	99.13	94.36
R	0.95	0.84	0.33	0.40	0.46

Nach Reduktion auf die beobachteten Werte ergibt sich:

reduzierte Werte . . .		260.1	274.5	256.6	244.3
Schwankung d. Mittels *R*		± 2.2	± 0.9	± 1.0	± 1.2

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reich 40 (1922), S. 224 bis 227.

Digitized by Google

Die Schwankung des Mittels R beträgt 0.3 — 0.8%.

Die ermittelten und ausgeglichenen Werte ergaben in *dz/ha*:

	dz/ha	*R*:
Gruppe 1	406.4	± 3.4
Gruppe 2	428.9	± 1.3
Gruppe 3	400.9	± 1.6
Gruppe 4	381.7	± 1.9

Es betrug die

	dz/ha	*R*:
Differenz zwischen 1 und 2 . . .	22.5	± 3.7
„ „ 1 „ 3 . . .	5.5	± 3.8
„ „ 1 „ 4 . . .	24.7	± 3.9
„ „ 2 „ 3 . . .	28.0	± 2.1
„ „ 2 „ 4 . . .	47.2	± 2.3
„ „ 3 „ 4 . . .	19.2	± 2.5

Die Düngung mit 0.8 *dz/ha* schwefelsaurem Ammoniak hat also eine gesicherte Ertragssteigerung hervorgerufen; eine Ertragsabnahme wird ersichtlich bei Gaben von 1.6 und 3.1 *dz/ha*. Die schädigende Wirkung der größeren Gaben dürfte auf die Wirkung einer physiologisch sauren Reaktion auf dem zur Säurebildung neigenden Moore zurückzuführen sein. Der Versuch ist also mit alkalisch wirkenden Stickstoffdüngemitteln zu wiederholen.

Die vorliegenden Ergebnisse werden folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Durch eine Düngung mit 0.8 *dz/ha* schwefelsaurem Ammoniak trat eine Ertragssteigerung von 22.5 ± 3.7 *dz/ha* ein.

2. Bei einer Düngung von 1.6 *dz/ha* schwefelsaurem Ammoniak ließ sich im Vergleich zu dem ungedüngten Teilstück keine Ertragssteigerung mehr feststellen. Diese Düngung hatte also im Vergleich zu obigen eine Depression von etwa 22 *dz/ha* ausgelöst.

3. Eine Düngung von 3.1 *dz/ha* schwefelsaurem Ammoniak hatte im Vergleich zur schwächsten Düngung (0.8 *dz/ha*) eine Ertragsherabminderung von 47.2 ± 5.3 *dz/ha* hervorgerufen.

Der Stärkegehalt der Knollen war durch die drei verschiedenen Ammoniakgaben nicht verschieden beeinflußt.

[D. 630] G. Metge.

Digitized by Google

Über die Wirkung verschiedener Kalisalze (40% Kalisalz, Kainit, schwefelsaure Kali-Magnesia) zu Halm- und Hackfrüchten.

Von Geh. Reg.-R. Prof. Dr. **Br. Tacke**, Bremen[1]).

Die Wirkung von 40%igem Kalisalz, Kainit und Kali-Magnesia wurde von 1911 bis 1921 in Verbindung mit verschieden starken Kalkgaben — 0 Kalk, 1000 *kg* Kalk, 2000 *kg* Kalk je *ha* — auf während 33 Jahren unbenutzt gelegenem, klimatisch ungünstig gestelltem Hochmoorboden im Königsmoor geprüft. Die Versuchsstücke wurden gleichmäßig zu den neuen Entwässerungsdräns gelegt. Die Untersuchung der dunkelbraunen, gut vererdeten Oberflächenschicht ergab: 92.77% verbrennliche Stoffe, 0.96% N, 0.30% CaO, 0.08% K_2O, 0.12% P_2O_5, 3.02% freie Säure nach Tacke-Süchting, 3.12% freie Säure nach Gully. Die Düngung war folgende je *ha*:

		Kali *kg*	Phosphorsäure *kg*	Stickstoff *kg*
1911	Moorhafer	125	150	20 + 30
1912	hellgelb. Moorhafer	125	150	20 + 25
1913	Kartoffeln	125	150	25 + 25
1914	Moorhafer	125	150	20 + 25
1915	Moorroggen	125	150	10 + 40
1916	Moorhafer	125	100	40
1917	Kartoffeln	125	100	30 + 30 + 20
1918	hellgelb. Moorhafer	125	100	20 + 20
1919	Petkuser Winterroggen . .	125	100	45
1920	Kartoffeln	150	60	60 + 20
1921	Moorhafer	150	75	45

Die Phosphorsäure wurde als Algierphosphat, ab 1916 als Thomasmehl, der Stickstoff bis 1914 als Chilesalpeter, dann als schwefelsaures Ammonium gegeben.

Die Durchschnittserträge (*kg*) von sechs Hafer- und zwei Kartoffelernten waren folgende:

Tabelle siehe Seite 255.

Die Ernten wurden beeinträchtigt durch Spätfröste, gegen die Schutzpflanzungen vorgesehen sind. Auffallend war 1913 und 1920 die viel dunklere Färbung der mit schwefelsaurer Kali-Magnesia

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1, B. 13 (1922), S. 97.

Digitized by Google

Frucht	0 Kalk		1000 *kg* Kalk		2000 *kg* Kalk	
	Knollen bzw.		Knollen bzw.		Knollen bzw.	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
	40%iges Kalisalz					
Hafer . . .	2081	4141	2634	4716	2666	4774
Kartoffeln .	12879		12436		13943	
	Kainit					
Hafer . . .	2254	4358	2582	4687	2638	4728
Kartoffeln .	10970		13520		10840	
	Schwefelsaure Kali-Magnesia					
Hafer . . .	1524	3638	2172	4266	2285	4203
Kartoffeln .	13418		13939		14615	

gedüngten Versuchsstücke im Vergleich zu den mit den beiden anderen Kalidüngemitteln versehenen.

Das sehr starke Kalibedürfnis des Hochmoorbodens war bekannt. Der Ertrag an Hafer blieb bei Düngung mit Kali-Magnesia hinter dem der beiden anderen Kalidüngungen zurück. Verunkrautung war auch beim Winterroggen dabei bemerkbar. Bei Kartoffeln war die Düngung mit Kali-Magnesia die vorteilhafteste Kalidüngung.

Im Durchschnitt aller Versuche waren Stärkegehalt und Stärkeertrag bei den verschiedenen Kalkdüngemitteln und Kalkgaben die folgenden:

Kalidüngemittel	0 Kalk		1000 *kg* Kalk		2000 *kg* Kalk	
	Stärke %	Ertrag *dz/ha*	Stärke %	Ertrag *dz/ha*	Stärke %	Ertrag *dz/ha*
40% Kalisalz	19.65	2018	20.04	1991	19.73	2199
Kainit	18.95	1631	18.80	1992	19.18	1678
Schwefelsaure Kali-Magnesia . .	20.98	2294	21.19	2401	22.20	2579

Ein besonders günstiger Einfluß der schwefelsauren Kalimagnesia auf die Kartoffel ist hiernach nicht zu verkennen. Die Wirtschaftlichkeit kann erst bei beständigen Preisverhältnissen abschließend beurteilt werden.

Stärkere Kalkungen als 20 *dz/ha* Kalziumoxyd verursachen durch bakterielle Vorgänge eine Schädigung der Stickstoffernährung stickstoffzehrender Pflanzen. Die Verwendung von schwefelsaurem Ammoniak scheint Rückschlägen bei höheren Kalkgaben entgegen-

Digitized by Google

zuwirken. 2000 *kg/ha* Kalk haben im allgemeinen eine mäßige Ertragssteigerung bewirkt. Der Kalkgehalt der Phosphate verdient aber besondere Berücksichtigung.

Betreffs des Gehaltes der Ernte der Halmfrüchte wurde festgestellt, daß mit steigender Kalkung bei Korn und Stroh eine Abnahme des prozentischen Gehaltes an Stickstoff und keine Gesetzmäßigkeit bei Kali und Kalk ermittelt wurden. Entgegen dem Kalk-Kali-Gesetz von Ehrenberg wurde eine Abnahme des Kaligehaltes bei steigender Kalkgabe nicht bemerkt.

Durch Aufpflügen von Untergrund wird die Zusammensetzung der Ackerkrume der Moore an Nährstoffen bereichert. Eine vollständige Bilanz des Bodenhaushaltes war wegen Lücken in der Feststellung der Nährstoffaufnahme nicht möglich. Die Zunahme der Ackerkrume an Kalk war noch nicht eindeutig zu beurteilen. Sie scheint bei den nicht und schwach gekalkten Teilstücken am stärksten bei Düngung mit 40% Kalisalz zu sein. Die entkalkende Wirkung des letzteren dürfte im allgemeinen überschätzt sein.

Zusammenfassend beurteilt übt die schwefelsaure Kali-Magnesia im Vergleich zu den anderen Kalidüngemitteln eine besonders günstige Wirkung auf den Ertrag der Kartoffeln an Knollen und an Stärke aus. Wie weit ihre Verwendung wirtschaftlich ist, hängt davon ab, ob die Kartoffel nach dem Knollen- oder Stärkeertrag bewertet wird, und von dem Preis dieser Erzeugnisse und der Kalidüngemittel. Die besonders hohe Wertschätzung der schwefelsauren Kalimagnesia, des sogenannten Patentkalis, z. B. in Holland, beruht z. T. auf den dort geübten Wirtschaftsmaßnahmen — überstarke Düngung besonders mit Kali —; ob sie für unsere Verhältnisse gilt, ist noch festzustellen. Bei Getreide bleibt bei dauernder Verwendung die schwefelsaure Kalimagnesia hinter 40% bzw. 50% Düngesalz und Kainit in ihrer Leistung zurück.

Ein Einfluß stärkerer und schwächerer Kalkzufuhren auf den Gehalt der Erträge an Kali etwa im Sinne des Kalk-Kaligesetzes von Ehrenberg ist nicht festzustellen gewesen.

[D. 632] G. Metge.

Digitized by Google

Pflanzenproduktion.

Über den Einfluß der Staudenauslese und der Saatknollengröße auf die Höhe der Kartoffelerträge auf Hochmoorboden.

Von Dr. **F. Brüne**, Bremen[1]).

Infolge besonderer Eigenschaften ist nicht wenigen neueren Kartoffelsorten eine große Unausgeglichenheit in den Erträgen der einzelnen Jahre eigentümlich[2]). Eine Kartoffelsorte verfällt desto früher dem Abbau, je unausgeglichener sie ist. Der Ausgleich natürlichen Abbaues ist nur durch alljährliche Massenauslese oder durch planmäßige Staudenauslese möglich, und zwar erstere für kleinere, letztere für größere Wirtschaften.

Die Staudenauslese muß spätestens vor dem ersten Behäufeln der Kartoffeln bewirkt werden. Durch einen beigesteckten Stock gekennzeichnete, wachstumsfreudige, kräftig bestockte, gesunde, blütenreine Stauden sind bei drei bis vier Wochen langem Auslesen stehen zu lassen und bei der Ernte auch noch auf guten Knollenansatz, gleichmäßig aus mittleren und dicken Knollen bestehend, zu prüfen. Die ausgelesenen Knollen sind als nächstjähriges Anbaugut einzumieten.

Die Ertragssteigerung durch Staudenauslese ist um so größer, je geringer die Ausgeglichenheit ist. Aussichtslos ist die Staudenauslese bei solchen Sorten, die von Natur alt geworden sind und keine eigene Erneuerungskraft mehr besitzen. Die Staudenauslese wirkt belebend und verzögert den Abbau um so länger, je geringere Schwankungen die innere Ausgeglichenheit in bezug auf die Ertragshöhe aufweist.

Die im Jahre 1920 vom Verf. an den einzelnen Versuchsorten mit den Sorten Industrie, Wohltmann und Up to date beobachteten Mehrerträge durch Staudenauslese schwankten innerhalb weiter Grenzen zwischen 9.0 und 51.9%, betrugen in Durchschnitt aber immer noch 23.3%. 1921 waren die Schwankungen trotz allgemeiner Steigerung der Erträge noch größer als im Vorjahre, der mittlere Wert der Ertragserhöhung durch die im Jahre 1919 vorgenommene Staudenauslese erreichte noch 18.5%.

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reich 40 (1922), S. 205 bis 211.

[2]) R. Kleine, Pommernblatt 47 (1919), S. 720. Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1920, S. 62.

Digitized by Google

Der Staudenauslese kommt hiernach hinsichtlich der Förderung des Kartoffelbaus die größte Bedeutung zu, sie ist ohne jede Schwierigkeit in jedem praktischen Betriebe durchführbar. Es genügt, im ersten Jahre so viel Saatgut zu sammeln, daß im nächsten Jahre der achte bis zehnte Teil der Anbaufläche damit bepflanzt werden kann. Im darauf folgenden Jahr wird die ausgelesene Sorte den Pflanzkartoffelnbedarf decken.

Lehm- und Tonböden beeinträchtigen den Erfolg, da sie den Abbau auch guter Sorten begünstigen. Auf Hochmoor empfiehlt sich ein öfterer Saatgutwechsel zwischen Moor- und Mineralboden. Durch planmäßige Verwendung der Staudenauslese läßt sich die Belastung durch sonst häufige Beschaffung von Orginalpflanzkartoffeln verringern.

Noch vor wenigen Jahrzehnten war es allgemein üblich, als Pflanzkartoffel eine Knolle von Walnußgröße oder wenig darüber zu wählen. Größere Kartoffeln wurden geteilt, und zwar der Länge nach, etwa drei Tage vor dem Pflanzen. Beide Maßnahmen beschleunigen den Abbau der Kartoffeln. Besonders hat v. Seelhorst den zahlenmäßigen Nachweis[1]) geführt, das eine große Überlegenheit des Ertrages der großen Knollen über den Ertrag der kleinen Knollen besteht. Unter Berücksichtigung der Wirkung der Staudenauslese erwies v. Seelhorst, daß die Größe der Saatknollen für die Höhe der Kartoffelernten zwar an und für sich von großer Bedeutung ist, daß diese aber durch den Einfluß der Mutterpflanzen unter Umständen völlig verdeckt werden kann. Fast stets ergaben kleine Saatknollen aus ertragsreichen Mutterpflanzen größere Roh- und Reinerträge als große Knollen aus ertragsarmen Mutterpflanzen. Angesichts der Bedeutung dieser Erkenntnis wurden im Teufelsmoor Anbauversuche mit verschiedenen Saatknollengrößen in erweitertem Umfange durchgeführt. Das in älterer Kultur befindliche, abgetorfte, gedränte Hochmoorversuchsfeld erhielt 200 *dz* je *ha* Stallmist, 100 *kg* Kali (Chlorkali), 45 *kg* Phosphorsäure (Thomasmehl) und 40 *kg* Stickstoff (schwefelsaures Ammon). Die Pflanzkartoffel Industrie wurde in die Knollengrößen 6.5×6.5, 5×5, 5×4.5 und 4×4 mit vier Handsieben zerlegt. Pflanzweite 50×50 *cm*. Die größeren Knollen entwickelten sich von Anfang an kräftiger als die kleinen. Die Stärke und Ver-

[1]) Journal für Landwirtschaft (1918), S. 141.

Digitized by Google

zweigung der Kartoffelstöcke nahm mit der Größe der Saatknollen zu. Das Ergebnis zeigt folgende Übersicht:

Ergebnisse eines Kartoffelanbauversuches mit verschiedenen Saatknollengrößen in Schmalenbeck im Teufelsmoor im Jahre 1921.

Teilstück	Durchschnittsgewicht der Saatknollen	Saatgutverbrauch je *ha*	Mehrverbrauch an Saatgut gegen Teilstück 1		Rohertrag an Knollen je *ha*	Mehrrohertrag gegen Teilstück 1		Reinertrag (Rohertrag weniger Saat) je *ha*	Mehrreinertrag gegen Teilstück [1])	
	g	*dz*	*dz*	%	*dz*	*dz*	%	*dz*	*dz*	%
1	24	10.6	—	—	258.2	—	—	247.0	—	—
2	43	17.2	6.6	62.3	344.2	86.0	33.3	327.0	79.4	32.1
3	68	27.0	16.4	154.7	368.7	110.5	42.8	341.7	94.1	38.0
4	115	46.0	35.4	334.0	411.3	153.1	59.3	365.3	127.7	47.5

Den wirklichen Vorteil der Aussaat von großen Knollen ersieht man am besten aus den Reinerträgen. Gewöhnlich pflegen allerdings Knollen im Gewichte von 70 *g* die günstigsten Erträge zu bringen.

Man soll also Kartoffeln etwa von Hühnereigröße pflanzen, sofern derartiges Saatgut genügend vorhanden ist.

[Pfl. 8] G. Metge.

Kann die bestehende Kulturmethode und die heutige Ernährungsweise unserer Johannisbeeren zu Höchsternten führen?

Von **Stoffert**, Peine[1]).

Trotz des großen Bedarfs an Johannisbeeren seitens der Obstverwertungsbetriebe hat der Anbau es nicht verstanden, über die Kleingartenverfahren hinauszukommen. Die Haltung von Einzelbüschen zwischen Baumreihen der Obstplantagen empfiehlt sich nicht wegen der mangelhaften Bearbeitungsmöglichkeit. Johannisbeersträucher in geschlossenen Quartieren auf freiem Felde haben auf die Dauer nicht die günstigsten Entwicklungsmöglichkeiten. Nährstoffmangel, Krankheitserscheinungen und Mindererträge in solchen Anlagen führt Verf. an Abbildungen unzulänglich gedüngter Johannisbeersträucher vor. Jeder Besitzer muß sich unterrichten, welche Nährstoffe er seinen Sträuchern bei den jeweiligen Bodenverhältnissen zuzuführen, wie er für freien Stand und gute Bodenlockerung zu sorgen hat. Nach Beobachtungen in Tannen-

[1]) Deutsche Obstbauzeitung, 1922, S. 55 bis 60.

Digitized by Google

hof wurde Verf. in Sornzig von Oek.-R. Lierke-Berlin zu Düngungsversuchen an Johannisbeeren veranlaßt, die er in der Plantage des Simonschen Seminars zu Peine (Hannover) seit zehn Jahren durchführt. Bei den Strauchpflanzungen waren weite Abstände gewählt worden. 20 Reihen wurden mit 5 *kg* 40%igem Kalidüngsalz, 5 *kg* Thomasmehl und 4 *kg* schwefelsaurem Ammoniak je Ar gedüngt, drei Reihen blieben ohne Düngung. Es ergab sich in *kg*:

	Ertrag vom Teilstück		Mittelertrag von einem Strauch		
	1915	1916	1915	1916	zusammen
Ungedüngt	75.6	376	0.60	2.98	3.58
Volldüngung	226.8	1095	1.80	6.52	8.32

Die Versuche wurden derart erweitert, daß je fünf Reihen eine Düngung ohne Kalk bzw. ohne Phosphorsäure bzw. die halbe Mineraldüngung erhielten:

Rote holländische Johannisbeeren, gepflanzt 1912:

	Ertrag vom Teilstück in *kg*				Ertrag eines Strauches in *kg*				
	1917	1918	1919	1920	1917	1918	1919	1920	Summe
Ungedüngt	257.5	468	525.5	777.5	2.04	3.71	4.17	6.17	16.09
Volldüngung . . .	1181.5	1639.5	1377.5	1033.5	5.62	7.81	6.56	4.92	24.91
Düngung ohne Kali .	543.5	1492.5	1191.5	918	2.59	7.10	5.67	4.37	19.74
Düngung ohne Phosphorsäure .	731.5	1134.5	962	1088.5	3.48	5.40	4.58	5.18	18.64
Halbe Volldüngung .	508	815.5	580.5	553	2.42	3.88	2.77	2.63	11.70

Der Durchschnittsertrag von einem Johannisbeerstrauch war:

im Jahre	bei ungedüngt *kg*	bei Volldüngung *kg*
1915	0.60	1.80
1916	2.98	6.52
1917	2.04	5.62
1918	3.71	7.81
1919	4.17	6.56
1920	6.17	4.92
6 Ernten	19.67	33.23

Auf 1 *a* mit 33 Sträuchern ergibt sich für ungedüngt 649.1 *kg*, für Volldüngung 1096.6 *kg*, also Mehrertrag 447.5 *kg*. Unter Zugrundelegung der Unkosten und Preise berechnet sich für das Frühjahr 1920 daraus ein Gewinn von 638.22 *M* durch die Düngung. Hierbei konnte Verf. als Grund zur Verhinderung noch größerer

Digitized by Google

Erfolge die schädliche Nebenwirkung der chlorhaltigen Kalisalze auf die roten holländischen Johannisbeeren feststellen. Sie äußerte sich in Wachstumsstillstand und Bräunung der Blätter. Vergleichsversuche mit schwefelsaurem Kali ergaben hellgrünes, sich lange gesund erhaltendes Laub. Alle Teilstücke waren mit Schwefelkalkbrühe gegen Befall gespritzt worden. Eine farbige Ansicht zeigt die unterschiedlichen Wirkungen der chlorhaltigen und chlorfreien Kalidünger. Spritzungen mit Solbar und kolloidalem Schwefel verringerten nicht die Schädlichkeit des Chlorkaliums. Dieses beeinträchtigte ferner die Holzbildung. Nicht empfindlich gegen die chlorhaltigen Kalisalze ist nach bisherigen Wahrnehmungen anscheinend die Sorte „rote Kirsche".

Der Johannisbeerbau kann gefördert werden durch richtige Bodenauswahl für die einzelnen Arten bei richtiger Sortenwahl, durch weiten Stand der Sträucher, durch richtigen und rechtzeitigen Schnitt und durch durchgreifende Bekämpfung der Blattfallkrankheit im Sommer und Winter. [Pfl. 6] G. Metge.

Über eine Stoffwechselerkrankung in Apfelfrüchten und deren Heilung.

Von Prof. Dr. **L. Linsbauer**[1]).

In Südtirol hatte man bei einer Apfelsorte „Edelrot" eigenartige Verkümmerungen der Früchte beobachtet. Vor allen Dingen zeigte die Schale an verschiedenen Stellen, meist aber um die Kelchpartie herum, glänzend kastanienbraune, scharf begrenzte Flecken, die zu größeren Partien zusammenfließen und dann eine meist einseitige Hemmung des Apfelwachstums im Gefolge haben. Die Bäume, von denen diese Äpfel stammen, sind anscheinend ganz normaentwickelt, gut gepflegt, wie dies für Südtirol fast überall zutrifft, und auch gegen Pilz- und Insektenbefall bestäubt und bespritzt. Der Boden ist sandiger Lehm, die Düngung bestand, solange die Bäume noch jung waren, in Fäkalien, wodurch nach Ansicht der Besitzer die Krankheit verursacht sein könnte, denn gerade die stärksten und üppigsten Bäume leiden am meisten.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde 1922 Heft 1 bis 2, Seite 1.

Digitized by Google

Die abnormen Früchte selbst zeichnen sich durch geringes Gewicht aus, besonderes schwankt das Durchschnittsgewicht der Früchte bei den kranken Bäumen innerhalb weitaus beträchtlicheren Grenzen als bei den Früchten normaler Bäume. Der Transpirationsverlust der gesunden Früchte war kleiner als der der kranken, und in beiden Fällen transpirierten die größeren Früchte weniger als die kleineren. Die chemische Untersuchung ergab folgendes.

1. Analyse der September-Früchte.

	Wassergehalt	Trocken-substanz	N	P	K	Ca
Gesunde Äpfel . .	85.56 %	14.44 %	—	0.160	1.185	0.12
Kranke „ . .	80.23 %	19.77 %	—	0.163	1.334	0.12

2. Analyse der Juli-Früchte.

Gesunde Äpfel . .	94.9 %	5.1 %	0.84 %	0.33 %	1.55 %	0.28 %
Kranke „ . .	89.1 %	10.9 %	0.63 %	0.33 %	1.56 %	0.33 %

Ein Unterschied scheint also im großen und ganzen nur im Wassergehalt und im Stickstoffgehalt zwischen den gesunden und kranken Früchten zu bestehen.

Auf Grund von Düngungsversuchen, die auf Wiesen angestellt wurden, glaubte man die Ursache der Erkrankung der Äpfel in einem Mangel an Phosphorsäure sehen zu müssen. Düngungsversuche mit Thomasmehl und Superphosphat bestätigten diese Vermutung. Die Bäume, welche eine Phosphorsäuregabe erhalten hatte, waren frei von kranken Äpfeln. Die Wirkung der Düngung erkennt man an der chemischen Zusammensetzung der Äpfel, wie nachfolgende Tabelle zeigt:

	H_2O	N	P	K	Ca
Gesunde Äpfel . . .	94.9 %	0.84 %	0.33 %	1.55 %	0.28 %
Kranke „ . . .	89.1 %	0.63 %	0.33 %	1.56 %	0.33 %
Mit K und Ca gedüngte Äpfel . .	91.0 %	0.71 %	0.46 %	1.59 %	0.43 %
Mit P gedüngte Äpfel	94.7 %	0.82 %		1.77 %	0.33 %

Hieraus folgt, daß die chemische Zusammensetzung der Früchte nach Phosphorsäuredüngung derjeniger normaler Früchte sehr nahe kommt. Aus den Analysen der Blätter ließ sich kein Rückschluß auf die Ursache der Krankheit ziehen, es enthielten nämlich die Blätter von

Digitized by Google

	Asche	N	P	K	Ca
gesunden Bäumen . .	4.11 %	2.16 %	0.32 %	0.78 %	1.54 %
kranken „ . .	3.59 %	2.28 %	0.25 %	1.04 %	0.91 %
nach Kali-Kalkzufuhr	3.98 %	2.42 %	0.28 %	1.06 %	1.15 %
„ Phosphorsäure-zufuhr	4.33 %	2.26 %	0.26 %	1.06 %	1.17 %

bezogen auf Trockensubstanz.

Eine weitere Stütze für die obigen Darlegungen findet man im Vergleich der Transpirationsgröße. Je 100 *g* große Früchte zeigten im 4 tägigen Durschnitt folgende 24 stündige Transpirationsverluste:

Gesunde Früchte	kranke Früchte	nach Kalidüngung	nach Phosphordg.
0.51 *g*	0.98 *g*	0.93 *g*	0.67 *g*

Es transpirierten also die kranken Früchte, wie oben bereits angegeben, stärker als die gesunden, aber auch bei den kaligedüngten Früchten war die Transpiration noch eben so groß wie bei den kranken Früchten, wogegen die mit Phosphor gedüngten sich den gesunden merklich genähert haben. Die günstige Wirkung der Phosphorsäuredüngung erstreckte sich aber nicht allein auf die Wiederherstellung des normalen Mineralstoffwechsels in den Früchten, sondern auch auf die physiologischen Vorgänge im Baume überhaupt.

[Pfl. 989] Red.

Tierproduktion.

Vergleichende Versuche über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit von Rohstroh und aufgeschlossenem Stroh.

Von Dipl. Landwirt **W. Thomann**, Zürich[1]).

In der Einleitung dieser Inaugural-Dissertation wird die Entwicklung des Strohaufschlußverfahrens und dieses selbst nach dem heutigen Stand der Kenntnisse geschildert[2]).

Für die Herstellung des aufgeschlossenen Kraftstrohes nach F. Lehmann hat Colsmann neue Wege gewiesen. Die Appa-

[1]) Sonder-Abdruck aus dem Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz 1921, Promotionsarbeit der Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich, Luzern 1921.

[2]) H. Magnus, Theorie und Praxis der Strohaufschließung, Berlin 1919; dieses Zentralblatt 49 (1920), S. 388 bis 391 und u. a. W. Ellenberger und P. Waentig, ebenda 48 (1919), S. 472 bis 475; G. Wiegner, Mitteilungen der Gesellschaft Schweizer. Landwirte, 283. Sitzung, Mai 1919, Nr. 5.

Digitized by Google

ratur spielt eine untergeordnete Rolle, wenn ein Dampfkessel vorhanden ist. Man kann zur Kochung des lufttrockenen Strohes mit 8% Ätznatron verschließbare hölzerne Bottiche verwenden. Zur Vermeidung des Auswaschens des alkalischen Strohes und der dadurch bedingten Nährstoffverluste wird nach G. Wiegner und Schmidt eine Neutralisation des Kochstrohes mit sauren Futterstoffen, wie saure Molke, saure Obsttrester, Silofutter u. dgl. vorgenommen. In der Kälte erfolgt der Aufschluß von Stroh nach E. Beckmanns Verfahren, indem man 12 bis 16% Ätznatron auf lufttrockenes Stroh sechs bis zwölf Stunden einwirken läßt. Mit derart gewonnenem aufgeschlossenen Stroh wurden nur chemische Untersuchungen, mit dem Kochstroh und Rohstroh zahlreiche Verdauungsversuche von je achttägiger Dauer vorgenommen.

H. Magnus wies nach, daß je weiter die Herauslösung der Rohasche, des Lignins und des Kutins, der sog. Inkrusten getrieben wird, um so größere Verluste an Nährstoffen beim Auswaschen des alkalischen Kochstrohes entstehen, so daß die Wirtschaftlichkeit des Aufschlusses herabgesetzt wird[1]). Diese ist außer von den Verlusten von der möglichst hohen Verdaulichkeit der Strohnährstoffe abhängig. Die Behandlung mit Alkali bezweckt die Erhöhung der Verdaulichkeit durch Herauslösung des Lignins. Beim Aufschlußvorgang wird ein Teil der zugesetzten Lauge durch die im Stroh enthaltene Kieselsäure neutralisiert. Gleichzeitig wird auch ein Teil des Lignins verändert; es spaltet die Azetylgruppe ab, worauf die Dunkelfärbung des Kochstrohes zurückzuführen ist. Die frei werdende Essigsäure verbindet sich mit der Natronlauge zu essigsaurem Natron und Wasser; ein großer Teil der Natronlauge wird also auch für die Neutralisation der Essigsäure verbraucht; es bleibt nur wenig Lauge übrig, die als eigentliches Lösungsmittel wirken kann. Das Lignin wird durch die Azetylabspaltung schwerer löslich. Diese Abspaltung wird beim Aufschluß in der Hitze unerwünscht gefördert. Die hohe Verdaulichkeit mit geringem Auswaschverlust, die Schonung der organischen Nutzstoffe wird beim kalten Aufschluß am ehesten erreicht. Verf. hat an die Stelle des Auswaschens des Kochstrohes die Neutralisation gesetzt. Sein Patentanspruch — Nr. 328782 — lautet folgendermaßen:

[1]) F. W. Semmler und W. Pringsheim, Landwirtschaftliche Versuchsstationen 94 (1918), S. 85 bis 96.

Digitized by Google

Verfahren zur Vermeidung der Auswaschverluste und der Abwässerbeseitigung bei der Herstellung von neutralem, mit Alkalien aufgeschlossenem Stroh, dadurch gekennzeichnet, daß das aufgeschlossene alkalische Stroh mit saurer Molke, saurer Buttermilch oder saurer Magermilch neutralisiert wird.

Die Fütterungs- und Ausnützungsversuche sind mit Kochstroh ausgeführt worden. Der Versuchsplan weist einen praktischen Teil, die Gruppenversuche mit Schweinen und Rindern, und einen theoretischen Teil auf, zu dem die Laboratoriumsversuche mit den dazu gehörigen Ausnützungsversuchen an einem Hammel rechnen.

Die Versuche an Schweinen wurden in einer Käserei und an zwei Molkereischulen mit aufgeschlossenem Stroh, die Versuche mit sechs Mastrindern bei einem praktischen Landwirt unter genauer Kontrolle ausgeführt. Über Fütterungsversuche mit Milchvieh liegen die Veröffentlichungen des Zentralverwalters Dr. Schmidt[4]) vor. Als Ausgangsmaterial für das Versuchsfutter diente Sommergerstenstroh. Auf 100 *kg* gehäckseltes, lufttrockenes Stroh wurden 7 *kg* reines Ätznatron und 200 Liter Wasser in geeigneten Kochgefäßen unter Zuleiten von offenem Dampf während sechs Stunden einwirken gelassen. Durch Zusatz von saurer Molke, sog. Käsereisauer, wurde jeweilig der zu einer Fütterung bestimmte Teil des Erzeugnisses neutralisiert, um Verluste durch Gärung auszuschließen. Man brauchte auf 100 *kg* Sommergerstenstroh 200 bis 300 *l* Käsereisauer von einem mittleren Säuregrad von 50 bis 60. Aus den eingehend geschilderten Feststellungen zieht Verf. folgende Schlüsse:

Der praktische Gruppenversuch mit Schweinen ergab: Kochstroh, in obiger Weise hergestellt, kann nur in geringen Mengen von 300 bis 400 *g*, lufttrocken, je Tier und Tag mit einigem Erfolg verfüttert werden. In diesen Mengen verabfolgt kommt ihm ungefähr die Bedeutung von mittlerem Heu (Beifutter) zu. Das gleiche Kochstroh als Rinderfutter enthält in 100 *kg* vergleichbarer Trockensubstanz rund 50 *kg* Stärkeeinheiten. Das Rind verträgt Tagesrationen von 4 bis 5 *kg* lufttrockenem Kochstroh recht gut. Als Milchviehfutter eignet sich das Kochstroh weniger gut.

Für die Laboratoriumsversuche wurde zunächst die chemische Zusammensetzung der Strohsorten aus Winterweizenstroh

[4]) Siehe Fußnote 3: G. Wiegner, a. a. O.

Digitized by Google

festgestellt. Die Zahlenwerte in der Übersicht der Rohnährstoffanalysen der in Frage kommenden Stroharten und Stoffe beziehen sich auf lufttrockenes Material:

	Wasser %	Asche %	Rohprotein %	Reinprotein %	Rohfett %	Rohfaser %	N-freie Extraktstoffe %
Winterweizenstroh (Rohstroh I) . . .	11.40	5.92	2.53	2.24	1.84	44.46	33.85
Aufschlußstroh nach Beckmann, teilweise ausgewaschen und neutralisiert . .	7.18	8.69	2.42	2.16	1.28	50.48	29.95
desgl. vollständig ausgewaschen bis zur Neutralisation . .	10.31	4.39	1.74	1.58	0.86	53.62	29.08
Winterweizenstroh (Rohstroh II) . . .	13.72	6.45	4.13	3.78	1.50	35.51	38.69
Neutr. Kochstroh . .	11.50	10.96	4.01	3.98	1.09	40.00	32.44
Ausgewasch. „ . .	8.87	6.61	3.17	2.61	1.06	52.16	28.13
Molke	97.32	0.41	0.19	0.06	—	—	2.08
Eiweißbeifutter: Kasein I	9.41	6.76	73.70	70.16	0.25	—	9.88
Eiweißbeifutter: Kasein II	8.93	3.07	80.18	75.71	0.23	—	7.59
Hammelkot III . . .	8.65	18.07	13.98	13.65	1.24	24.42	33.64
„ IV . . .	6.99	19.93	12.94	13.21	1.12	30.46	28.56
„ VI . . .	8.85	11.22	6.84	6.12	2.76	32.14	38.49

Die gute Übereinstimmung von Winterweizenstroh (Rohstroh II) und neutralisiertem Kochstroh im Gehalt an Protein und Fett beweist die Erhaltung der Hauptnährstoffe beim Aufschluß. Die Ascheerhöhung entspricht der Salzbildung bei der Neutralisation. Der Rohfasergehalt hat bei der Neutralisation eine Erhöhung erfahren.

Über die Zusammensetzung der Rohfaser und der stickstofffreien Extraktstoffe der Stroharten aus Winterweizenstroh wird bemerkt: Die Rohfaser, nach der Weender-Methode ermittelt, ist keine reine Zellulose; sie besteht zu 70 bis 80% aus Reinzellulose, zu 10 bis 15% aus Pentosanen und zu 10 bis 15% aus Lignin. Die Zusammensetzung der Weender-Rohfaser ist weniger gleichbleibend als die nach Cross und Bevan ermittelte Rohfaser (Crossfaser). Beim Weender-Verfahren wird die Reinzellulose nicht restlos erhalten; ein Teil derselben wird durch die Reagenzien zerstört.

Digitized by Google

Die stickstofffreien Extraktstoffe sind aus Lignin, Pentosanen und Restkohlehydraten (Zucker, Stärke, organische Säuren) zusammengesetzt. Der Anteil der einzelnen Stoffe schwankt je nach dem Futtermittel und beträgt für Kochstroh (100 *kg* Winterweizenstroh mit 200 *l* Wasser und 5 *kg* Ätznatron 5 Stunden gekocht) 25 bis 35% Lignin, 55 bis 65% Pentosane und 5 bis 10% Restkohlehydrate.

In 100 *kg* vergleichbarer Trockensubstanz des Strohes (Winterweizenstroh roh, gekocht und neutralisiert, gekocht und ausgewaschen) sind 27 bis 28 *kg* Gesamtpentosane enthalten, wovon 15 bis 25% auf die Rohfaser und 75 bis 85% auf die stickstofffreien Extraktstoffe entfallen.

Der Gesamtligningehalt des gleichen Strohes, bezogen auf 100 *kg* vergleichbare Trockensubstanz, beträgt 17 bis 24 *kg*. Davon sind in der Rohfaser 18 bis 50% und in den stickstofffreien Extraktstoffen 50 bis 82% enthalten.

Die Feststellung der Verdaulichkeit der Strohsorten ergab bezüglich der Rohnährstoffe folgendes: Die Verdaulichkeit der Rohfaser wird von 47% im Rohstroh auf 70% im neutralen Kochstroh und auf 75% im ausgewaschenen Kochstroh erhöht. Der Verdauungskoeffizient der stickstofffreien Extraktstoffe wird durch den Aufschluß verbessert, um 7% beim neutralen Kochstroh und um 14% beim ausgewaschenen Kochstroh. Entsprechend liegen die Verhältnisse für die organische Substanz. Der Anteil an verdaulichem Eiweiß geht durch den Aufschlußprozeß vollständig verloren; es wurde sogar noch eine Eiweißdepression festgestellt.

Von den Einzelbestandteilen an Rohfaser und der stickstofffreien Extraktstoffe werden die Reinzellulose, die Pentosane und die Restkohlehydrate durch den Aufschluß hochverdaulich, nämlich zu 80 bis 90%. Das Lignin im Winterweizenstroh und in den Aufschlußerzeugnissen ist gänzlich unverdaulich.

Die künstliche Rohfaserverdauung nach Mach und Lederle, also die indirekt ermittelte, stimmt mit der natürlichen, am Hammel ermittelten Rohfaserverdauung gut überein.

An Stärkewerten waren in 100 *kg* vergleichbarer Trockensubstanz des Kochstrohes enthalten: im neutralisierten Kochstroh 42.95, im ausgewaschenen Kochstroh 49.65 Stärkewerte.

An Stärkewerten waren im *kg* vergleichbarer Trockensub-

Digitized by Google

stanz des kalt aufgeschlossenen Strohes enthalten: im Beckmann-Stroh A 39.90, im Beckmann-Stroh B 37.39 Stärkewerte.

Die Auswaschverluste beim Aufschluß von Winterweizenstroh, mit 5 *kg* Ätznatron fünf Stunden gekocht, betrugen hinsichtlich der Rohnährstoffe 22.6%, beim Beckmann-Stroh 21.0% der Trockensubstanz des aufgeschlossenen, aber nicht ausgewaschenen Strohes. Von den Reinnährstoffen wurden beim Kochstroh wie beim Beckmann-Stroh die Restkohlehydrate am stärksten ausgewaschen, zu 60 bis 70%. Vom Lignin wurde rund ein Drittel beim Kochstroh und etwas mehr als ein Viertel beim Beckmann-Stroh ausgespült. Von der Reinzellulose gehen nur ganz unbedeutende Mengen verloren, vom Pentosan 8 bis 15%, immer im aufgeschlossenen, nicht ausgewaschenen Stroh. Die ausgewaschene organische Nutzsubstanz (Trockensubstanz — [Asche + Lignin]) muß als vollständig verdaulich angesprochen werden. Ihr Verlust betrug beim ausgewaschenen Kochstroh rund 9% bezogen auf vergleichbare Strohtrockensubstanz des Ausgangstrohs oder auch des aufgeschlossenen, nicht ausgewaschenen Strohes. Zufolge der geringen Wertigkeit des neutralisierten Kochstrohes gegenüber dem ausgewaschenen Kochstroh ist der Stärkewertgewinn gering. Aus 100 *kg* vergleichbarer Trockensubstanz des Winterweizenstrohes als Ausgangsstoff wurden durch das Neutralisieren rund zwei Stärkeeinheiten mehr gewonnen als beim Auswaschen.

Am Schluß führt der Verf. Apparatur und Stalleinrichtung[1]) veranschaulicht durch Skizzen und Abbildungen an, auf die verwiesen sei.

[Th. 622] G Metge.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Der Einfluß von Glukose auf die Dialyse der Saccharose durch eine Pergament-Membrane. Die Möglichkeit, Glukose von Saccharose durch Dialyse zu trennen.

Von **L. A. Congdon** und **Harry R. Ingersoll**[2]).

Der Einfluß der Glukose auf die Dialyse der Saccharose ist der Art, daß in Lösungen mit mehr als 2% Glukose das Verhältnis

[1]) K. Meier, Beiträge zum Stoffwechsel des Kaninchens (Diss.). Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich 1920.

[2]) The Journ. Am. Chem. Soc. 43, S. 2588, 1921; nach Zeitschrift des Verein der Deutschen Zucker-Industrie, 796 Lieferung, Mai 1922. S. 370.

Digitized by Google

der diffundierten Mengen von Glukose und Saccharose (berechnet in Prozenten der ursprünglich anwesenden Substanz) nach einer etwa dreistündigen Dialyse unbeschadet der Menge der zu dialysierenden Saccharose konstant ist. Dieses Verhältnis, das etwa 2.5:1 beträgt, wird jedoch größer, wenn die Lösung weniger als 2% Glukose enthält, und wird 5:1, wenn die Konzentration der Glukose auf 0.125 sinkt. In sehr verdünnten Lösungen kann die Glukose durch eine Dialyse von 51 Stunden qualitativ von der Saccharose getrennt werden; durch eine öfters wiederholte fraktionierte Dialyse ist eine quantitative Trennung möglich.

[Gä. 364] Red.

Zur Kenntnis des Invertins.

Von **R. Willstädter** und **F. Racke**[1]).

A. Über die Lösung des Invertins aus der Hefe.

Im Gegensatz zu vielen in den Wurzeln, Blättern und Samen höherer Pflanzen vorkommenden Enzymen, die ähnlich wie Alkaloide oder Farbstoffe durch geeignet gewählte Lösungsmittel fast vollkommen ausgezogen werden können, ist das Invertin so fest mit den Bestandteilen der Hefezellen assoziiert, daß sein Löslichwerden den Abbau der Eiweißkörper und noch anderer hochmolekularer Stoffe zur Voraussetzung hat. Lebende Hefe gibt an Wasser kein Invertin ab; aber auch Auslaugen oder Auspressen der zerriebenen Hefe allein ohne Zuhilfenahme enzymatischer Abbauvorgänge gibt nur unbefriedigende Resultate. Die postmortalen enzymatischen Vorgänge, die bei der Selbstauflösung der Hefe sich abspielen und die das Löslichwerden des Invertins und zugleich unvermeidlich das Löslichwerden und in Lösunggehen der Begleitstoffe zur Folge haben, können in der mannigfaltigsten Weise geleitet und beeinflußt werden. Die präparative Aufgabe ist, diese Vorgänge so zu leiten, daß die größte Menge Invertin in Lösung gebracht wird, zusammen mit solchen Begleitstoffen, die die Reinigung und Isolierung des Enzyms am wenigsten stören. Die Lösung der Begleitstoffe wird herabgemindert und das Freiwerden des Invertins beschleunigt, wenn man die Hefe, mit Wasser verdünnt, bei Gegenwart eines

[1]) Ann. d. Ch. 425, S. 1 bis 135, 1921; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie 796. Lieferung Mai 1922, S. 364.

Digitized by Google

antiseptischen Mittels sich selbst überläßt (rasche Autolyse, Hudson). Die Natur des Antiseptikums ist für die Enzymisolierung von großem Einfluß, Tuluol gibt hohe Invertinausbeute, Essigester geringe, da dieser zwar nicht das Invertin schädigt, aber das Löslichwerden des Invertins verhindert. Bei erhöhter Temperatur (50°) ist die rasche Autolyse nicht anwendbar. Einstellen schwach alkalischer Reaktion befördert das Löslichwerden des Invertins. Zusatz von Diammoniumphosphat wirkt, infolge der Pufferwirkung des Phosphats, günstig. Trocknen der Hefe und darauffolgendes Ausziehen der Hefe mit Wasser kann brauchbare Invertinlösungen liefern, wenn Schädigungen (durch höheres Erwärmen, Verweilen in wasserhaltigem Alkohol) vermieden und das Ausziehen der Hefe unter Bedingungen des enzymatischen Abbaues mit genügend großer Zeitdauer vorgenommen wird.

Auf Grund dieser Prinzipien geben die Verfasser einige genaue Vorschriften zur Gewinnung des Invertins aus Hefe.

Die Wertbestimmung des Invertins in den Auszügen geschieht zweckmäßig mit Hilfe des Zeitwertes, die der in Minuten gemessenen Zeit, die 0.05 *g* getrocknete Hefe oder der dieser Menge entsprechende Auszug oder 0.05 *g* Präparat brauchen, um bei 15.5° 4 *g* Rohrzucker in 25 *ccm* Lösung, die 1% NaH_2PO_4 enthält zu 75.75% zu spalten.

B. Über die Adsorption des Invertins und Elution aus dem Adsorbat.

Das Verhalten des Invertins gegen Adsorbentien ist im hohen Maße von den Begleitstoffen abhängig, mit denen es mit den aus den Hefepilzen gewonnenen Auszügen vergesellschaftet ist und wechselt, je nachdem sich die Art der Begleitstoffe ändert. Die Invertinadsorbate lassen sich in vielen Fällen mit einfachen chemischen Mitteln wieder zerlegen. Auch die Eluierbarkeit des Invertins aus seinen Adsorbaten ist in hohem Maße von den Begleitstoffen abhängig. Manche Tonerdeadsorbate enthalten Begleitstoffe, deren Beseitigung das Eluieren des Invertins verhindert, andere enthalten Begleitstoffe, durch deren Beseitigung die Elution des Invertins erst ermöglicht wird.

Diese Begleitstoffe, die das Verhalten der Absorbate beeinflussen, werden als Koadsorbentien und Koeluentien unterschieden. Es ist wahrscheinlich, daß das Invertin an den Absorbens sowohl unmittelbar, wie auch gebunden durch die Vermittlung eines Koad-

Digitized by Google

sorbens auftreten kann, und daß es ferner mit solchen Begleitstoffen assoziiert sein kann, an denen das Ammoniak beim Eluieren angreift, und daß diese auch fehlen können. Fehlen die Koadsorbentien, so ist das Enzym lockerer gebunden und das Eluieren kann auch ohne Koeluentien erfolgen.

Durch die Adsorption mit Kaolin kann das Invertin vom Hefegummi gehemmt werden, der selbst das mit Aluminiumhydroxyd gereinigte Invertin noch in Mengen von 65 bis 75% begleitet, aber bei der Adsorption des Invertins durch Kaolin in seiner ganzen Menge in der Mutterlauge zurückbleibt. Aus dem Kaolinadsorbat läßt sich das Invertin durch sekundäres Alkaliphosphat, Natriumkarbonat oder Ammoniak eluieren.

In den Adsorbaten ist das Invertin meistens weniger beständig als in den Hefeauszügen, die für lange Zeiträume konstante Invertinwirkung zeigen. Versuche über fraktionierte Adsorption mit Tonerde ergaben, daß in den ersten und letzten Anteilen meist nur wenig Invertin, aber viel von den Begleitstoffen enthalten ist. Bei den Versuchen im großen hat sich aber nur das unvollständige Adsorbieren mit einer unzureichenden Menge Tonerde bewährt, während für die Entfernung der leichtest adsorbierbaren Begleitstoffe, die mit den ersten Anteilen weggehen, die Vorbehandlung mit Kaolin empfehlenswerter ist. Das Adsorbat von Invertin mit Tonerde gibt an reines oder schwach mit Kohlensuäure oder Essigsäure angesäuertes Wasser kein Invertin ab. Eluentien sind Rohrzucker, Dinatrium oder Diammoniumphosphat, ferner Ammoniak oder Ammonoxolat, endlich Natriumkarbonat oder Pyridin.

Invertin aus Tonerdeadsorbat liefert eine phosphorreiche Asche und zeigt beim Erhitzen Pyrrolreaktion; es gibt Fällungen mit Pikrinsäure, Quecksilberchlorid und Bleiessig und Bleizucker; doch scheint auch die Fällung mit Bleiacetat auf Verunreinigungen zu beruhen. Beim scharfen Trocknen über Phosphorpentoxyd im Vakuum verloren Invertinpräparate an Wirksamkeit, erholten sich aber wenigstens zum Teil an der Luft wieder.

[Gä. 363] Red.

Digitized by Google

Literatur.

Düngerlehre. Zum Gebrauch an landwirtschaftlichen, gärtnerischen und ähnlichen Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Von Professor Dr. R. Otto, Vorsteher der chemischen Versuchsstation an der höheren staatlichen Lehranstalt für Obst- und Gartenbau zu Proskau. **3.** erweiterte Auflage. 86 Seiten. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83. Der auf dem Gebiede des Düngerwesens bekannte Verfasser macht uns in klarer, leichtverständlicher Weise mit den Nährstoffen der Pflanzen, den notwendigen Düngestoffen und den Unterschieden der verschiedenen Düngergruppen vertraut. Es werden ausführlich die einzelnen Naturdünger, sodann die Kunstdünger mit besonderer Berücksichtigung der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Verwendung besprochen. Besonderes Gewicht ist auch auf die durch die Kriegsjahre bedingten Neuerungen auf dem Gebiete des Düngerwesens gelegt; die neuen stickstoffhaltigen Düngemittel haben u. a. eine eingehende Berücksichtigung gefunden. Jeder, der sich mit der rationellen Pflanzenernährung und den hierfür in Frage kommenden Düngemitteln und deren Anwendung bekannt machen will, findet in dem Buch einen zuverlässigen, praktischen Ratgeber, der zur Steigerung der Bodenerzeugnisse beitragend weiteste Verbreitung verdient. [Li 261] Red.

Die Ziege. Unsere tägliche Milch für den Haushalt. Ein Ratgeber für Anfänger und Züchter, für Siedler, Garten- und Tierfreunde von W. Voigt, Gründer des Ziegenzuchtverein Wernigerode a. Harz und Vorsitzender des Kreisverbandes. Mit 18 Abbildungen und einer Kunstdruck-Beilage „Ziegenrassen". 64 Seiten Verlag von Rud. Bechthold & Comp., Wiesbaden.

Das vorliegende Werkchen ist aus der Praxis heraus entstanden und für die Praxis bestimmt. Es sind darin eigene Erfahrungen des Verfs. aus der Tätigkeit als Gründer von Ziegenzuchtvereinen, als Tierfreund und Tierhalter, und als Lehrer der Naturwissenschaft niedergelegt. Tier- und Gartenfreunden soll das Buch Lust und Liebe für Ziegenzucht erwecken, die unbedingt zu einem Stückchen Land oder zum Garten gehört. Die Ziege liefert dem Boden den nötigen Dünger, um ihn ertragreich zu machen, und sie verwertet die Gartenabfälle. Die Ziegenzucht bringt nicht nur einen wirtschaftlichen Gewinn sondern auch Befriedigung und Erholung durch die Freude an den eigenen Tieren. — Inhalts-Verzeichnis: Bedeutung der Ziegenzucht. — Anschaffung der Ziege. — Fütterung. — Stallung. — Zucht. — Melken. — Pflege. — Krankheiten. — Durch Rassezucht zur Leistungszucht, zur Hochzucht. — Nutzen der Ziegenhaltung. — Abstammung der Ziege usw. Dem Werkchen ist eine Aufnahme-Bescheinigung, sowie ein Melkregister nebst Erklärung beigefügt. — Das vortreffliche Werkchen, welches leichtverständlich und sachgemäß geschrieben ist, sei allen Gartenbesitzern, Siedlern, Landwirten und Kleintierzüchtern bestens empfohlen. [Li. 262] Red.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Boden.

Studien über Bodenfeuchtigkeit I.

Von **B. H. Wilsdon**[1]).

Es wird die Wichtigkeit des Studiums aller Faktoren besprochen, die die Bewegung von Wasser hervorrufen und besonders der Salze, die im Bewässerungswasser enthalten sind. Aus einer angenäherten Berechnung kann die Wassermenge geschätzt werden, welche ein gewässertes Gebiet durchfließt. So kann von den bewässerten Feldern der Lower Chenab Canal Kolony geschätzt werden, daß der unterirdische Verlust 38% des von der Erddecke aufgenommenen Wassers beträgt.

Der Durchschnitt einer großen Zahl von Analysen des Bewässerungswassers ergab, daß der Gesamtgehalt an löslicher Substanz etwa 12 auf 100 000 Teile betrug und fast ganz aus Sulfaten, Chloriden und Karbonaten von Na bestand. Es wird berechnet, daß ungefähr 305 Millionen *kg* Na-Salz jährlich den 815 490 *ha* bewässerten Landes der Kolonie zugeführt werden oder 90 bis 180 *kg* je 40 *a*.

Auf Grund thermodynamischer Erwägungen werden theoretische Beziehungen bezüglich des Gleichgewichtes einer sog. freien Lösung, die einen osmotischen Druck mit dem in Kolloid- und Dampfphase gebundenen Wasser hat, abgeleitet. Aus Betrachtungen über Oberflächenspannung wird eine Beziehung zwischen ungefährer Größe der Bodenpartikelchen und Membrandruck des Wassers im Boden bei verschiedenen Konzentrationen abgeleitet, mit deren Hilfe es möglich ist, die statische Verteilung des Wassers in einer Bodensäule zu berechnen, die an ihrer Basis gesättigt ist. Die Beziehungen dieser Ableitungen zu den empirischen Bodenkonstanten werden besprochen. Es wird ein günstiges Ergebnis bezüglich der Feuchtigkeit haltenden Kraft des Bodens erhalten.

Es werden Versuchsergebnisse mitgeteilt, welche die Veränderung des an die Bodenkolloide gebundenen Wassers mit dem osmotischen Druck der Lösung zeigen. Extrapolation zum osmotischen

[1]) India Dept. Agr. Mem., Chem. ser. 6 (1921), S. 155; nach Experiment Station Record, Band 46 (1922), S. 116.

Digitized by Google

Druck Null gibt den Wert für die Feuchtigkeit, welche durch die Kolloide absorbiert wurde. Er ist 417 mal so groß wie der hygroskopische Koeffizient. Auf Grund dieser Ergebnisse wird eine Erklärung der empirischen Beziehungen zwischen Wasser haltender Kraft des Bodens und seinem hygroskopischen Koeffizienten gegeben. Es wird angenommen, daß das vom Boden gebundene Wasser in zwei Phasen vorliegt, welche zweckmäßig als „Gel"- und „Vesikular"-Wasser bezeichnet wurden.

Ein vorläufiger Experimentalversuch über die Kompressibilität der Böden wird beschrieben, doch gestatten die bisher erhaltenen Resultate keine Folgerungen bezüglich des Schwellungsdruckes der Bodenkolloide, zu welchem Zwecke er unternommen wurde. Es werden Versuche beschrieben, in welchen der hydrostatische Druck infolge des Membrandruckes mit dem osmotischen Druck der Bodenlösung verglichen wird.

Die folgenden Schlüsse werden aus den Versuchsergebnissen bezüglich der Zusammensetzung der Drainagelösung von Böden und der zweckmäßigen Anwendung von Wasser gezogen: Bei Böden, die keine Kolloide enthalten, wie gewöhnlicher Sand, wird das Verhalten der Lösung vollständig bestimmt durch die ungefähre Größe der Partikel und die Oberflächenspannung der Lösung. Die Zusammensetzung einer Lösung solcher Böden sollte sich deshalb unverändert halten. Wenn dagegen eine Salzlösung einem Kolloide enthaltenden Boden zugefügt wird, so ist das Wasser bestrebt, die kolloide Phase zu durchdringen, um die Lösung zu verdünnen, wenn sein osmotischer Druck größer ist als der Schwellungsdruck des Kolloides, oder die Lösung wird konzentrierter, wenn der umgekehrte Fall eintritt. Somit wird klar, daß die erste Tätigkeit ungebundenen Wassers ist, sich zu der Salzlage hinzubegeben, um die Lösung zu verdünnen und dadurch den osmotischen Druck zu vermindern und den hydrostatischen Druck von seiten des Wassers zu vermehren. Das Salz diffundiert zurück und trägt mit sich das Wasser. Bei Abwesenheit einer semipermeablen Membran wird das Gleichgewicht dadurch erreicht, daß die Salzlösung gleichmäßig überall verteilt ist, aber die Geschwindigkeit, mit welcher die Salzlösung sich zurückbewegt, wird sehr gering sein.

Da die gleichmäßige Verteilung von Wasser im Boden durch die Größe des Dampfdruckes in der Bodenatmosphäre bestimmt wird,

Digitized by Google

hat das gebundene Wasser des Kolloids in jedem Punkt der Säule bestimmten Wert und bestimmtes Gleichgewicht. Die Konzentration des Untergrundwassers wird deshalb das kapillarische Emporsteigen bewirken, während es bei Sand nur infolge der begleitenden Veränderlichen der Oberflächenspannung steigt. Wenn daher angenommen wird, daß eine Bodenlösung in virtuellem osmotischen Gleichgewicht mit dem Kolloid an jedem Punkte ist, so würde die Zusammensetzung der Lösung durch den Kolloidgehalt bestimmt sein. Wir müssen daher erwarten, daß das Grundwasser eines schweren Bodens salzreicher ist als das eines leichten Bodens.

Hinwider sollte das Maß der Bewegung einer Bodenlösung in einem sandigen Boden nur von der Höhe des hydrostatischen Druckes infolge Membranspannung und der Viskosität der Lösung abhängen. Im Falle eines Kolloide enthaltenden Bodens dagegen haben wir zwei Größen zu betrachten — die Größe der Wasserbewegung in der kolloiden Phase und die der Bewegung der freien Lösung infolge des hydrostatischen Druckes.

Es ist nicht nötig, auf die Wichtigkeit der Betrachtung hinzuweisen, die Notwendigkeit einer oberflächlichen und reichlichen oder einer tiefgehenden und schematischen Bewässerung zu bestimmen. Es ist klar, daß bei einem leichten Boden, bei dem die Zusammensetzung des Drainagewassers eine natürliche ist, der Wasserverbrauch leichte und reichliche Bewässerung verlangt. Schwere Böden können dagegen salzig werden infolge der Möglichkeit, daß die Konzentration der löslichen Stoffe im Drainagewasser infolge der Diffussion des Wassers durch die kolloide Phase zu trockeneren Teilen des Bodens größer ist als in der freien Lösung; starke Bewässerung erscheint daher angebracht. [Bo. 505] Pabst,

Das Wesen der Bodensäure in bezug auf ihre quantitative Bestimmung.

Von **W. H. Mac Intire**[1]).

Es wird die Ansicht ausgedrückt, daß die Säure von Mist und Torf, die arm an Alkalien und Basen der alkalischen Erden sind, nicht unter dem gleichen Gesichtspunkt betrachtet werden darf, wie die der mineralischen Böden. Bezl. der letzteren wird

[1]) Jour. Amer. Soc. Agron. 13 (1921), S. 137; nach Experiment Station Record Bd. 45 (1921), S. 811.

Digitized by Google

ausgesprochen, daß trotzdem Salze einer Anzahl organischer Säuren aus Böden isoliert werden konnten, doch nie eine freie organische Säure je extrahiert wurde. Würde der organische Kohlenstoff mancher Böden als Bestandteil einer bestimmten organischen Säure angesehen, so würde diese errechnete hypothetische Säure nur einem Bruchteil derjenigen Säuremenge äquivalent sein, die nach verschiedenen Bestimmungsmethoden festgestellt wurde.

Bindung oder Adsorption gelöster Basen durch Böden scheint eine chemische Funktion der Kieselsäure zu sein, hauptsächlich der Alumino-Silikaten. Die Größe ihrer Wasserbindung ist ein kontrollierender Faktor für die Anfangsintensität und Dauer der Reaktion. Demnach wird die Azidität der Böden hervorgerufen durch den Verlust an anorganischen Salzen des Ca und Mg und wird gewöhnlich durch Hydrolyse der Erdalkali-Kieselsäurekomplexe bewirkt, wodurch der Säurewert oder die Menge der sauren Silikate steigt. Schrittweise hydrolysiert die Masse der Kieselsäure und setzt den Abbau der Ca- und Mg-Karbonate fort, wenn die freie CO_2 der Lösung entzogen wird. Diese Säure geht von der festen zur gelösten Phase über, erhöht die H-Ionenkonzentration und ist fähig, eine Rohrzuckerlösung zu invertieren.

Nach heftiger Behandlung mit Alkali, Entfernung des Überschusses an Hydraten und nach starkem Erhitzen hydrolysieren reine Silikate und Titanoxyd unter Wasseraufnahme und verhalten sich gegen Basen der Erdalkalien wie Säuren. Manche sauren Böden geben wässerige Extrakte, die gegen einige gewöhnliche Indikatoren alkalisch reagieren, aber bei Anwendung elektrometrischer oder kolorimetrischer Methoden H-Ionenkonzentration zeigen. Die H-Ionenkonzentrationen saurer Böden werden im allgemeinen nicht als so stark angesehen, daß sie Gift für höheres Pflanzenleben sind, obschon sie auf das Wachstum von Bakterien und Pilzen einwirken mögen.

Die ungünstige Wirkung der Säure mag bis zu einem gewissen Grade dem Aluminium und anderen toxischen Salzen zuzuschreiben sein, im allgemeinen aber viel stärker dem geringeren Ersatz an ausnutzbarem Ca aus dem erschöpften Ca-Vorrat des Bodens. Die Bildung organischer und anorganischer Säuren wie der Salpetersäure im Boden mag zugestanden werden; aber ihr Umlauf im Boden scheint von kurzer Dauer zu sein, da eine Neutralisation

Digitized by Google

durch natürliche oder zugefügte basische Stoffe eintreten wird.

Die Reaktionen zwischen Böden und Erdalkalikarbonaten sind durch eine sehr starke Anfangsintensität charakterisiert mit einer geringen anhaltenden Intensität, die sich über einen langen Zeitraum ausdehnt. Solche Verschiedenheiten werden den verschiedenen Säuren von stärkerer oder weniger starker Verwandtschaft zugeschrieben oder der größeren Löslichkeit von Kieselsäuren und ihren sauren Salzen. Ein Überschuß an basischen Karbonaten mag bei einem Boden vorkommen, der sehr schlecht reaktionsfähig ist, aber kräftige Säuren in Form der langsam hydrolysierenden und ionisierenden Kieselsäuren und ihrer sauren Salze besitzt. Und schließlich scheint — wenn auch nicht widerspruchlos zugestanden — der Hauptgewichtspunkt zu sein, daß die laboratoriumsmäßige Bestimmung der Wertigkeit des Bodens, Kalk zu absorbieren, zu fixieren oder zu neutralisieren, eine akademische Betrachtung ist, ohne jede quantitative, bestimmte Beziehung zur Praxis.

Ein ausführlicher Schriftnachweis ist angefügt.

[Bo. 501] Pabst.

Studien über Bodensäuren.

Von **R. H. Robinson** und **D. E. Bullis**[1]).

Es wird über zwei Studien berichtet, die an der Oregon Experiment Station ausgeführt wurden über die Trennung von vier Bodensäuren durch mechanische Analyse.

I. Eine Studie über Baoenaustausch zwischen Bodenfraktionen und Salzlösungen von R. H. Robinson. Beim Studium der Wirkung von n/10 Lösungen von KNO_3, KCl, CH_3COOK, $(CH_3COO)_2Ca$ und NaCl wurde festgestellt, daß die Aziditäten der Bodenfraktionen, welche bei der Einwirkung einer gewissen Salzlösung frei wurden, ungefähr die gleichen waren. Die Art, in welcher Salze der Mineralsäuren mit den studierten Böden reagieren, scheint von der der Salze organischer Säuren zu differieren. Die sogenannte Azidität, welche durch KNO_3, KCl und NaCl in Freiheit gesetzt wurde, ist auf Al und Fe zurückzuführen, welches durch basischen Austausch löslich wird. Die Azidität, welche durch $(CH_3COO)_2Ca$

[1]) Soil. Sci., 11 (1921), S. 353; nach Experiment Station Record Bd. 45 (1921), S. 514.

Digitized by Google

und CH_3COOK hervorgebracht wird, ist auf die Essigsäure zurückzuführen, welche entweder durch Ersatz des Wasserstoffs in hydrierten Silikaten oder durch auswählende Adsorption des basischen Elementes in der Salzlösung in Freiheit gesetzt wird. Die Wasserstoffionenkonzentration der verschiedenen Fraktionen des Bodens war konstant.

II. Änderungen in Ca-Verbindungen durch Zusatz zu Bodensäure. Von R. H. Robinson und D. E. Bullis. In einem zweiten Beitrag zu diesem Gegenstand wurden die Böden mit chemisch reinem $CaCO_3$ und CaO in Mengen, die dem Kalkbedürfnis des Bodens entsprechen, behandelt. Wurden die Böden während eines Jahres dem Einfluß der Witterung ausgesetzt, so war das in den Böden zurückgehaltene Ca hauptsächlich an Humus und leicht zersetzliche Silikate gebunden, das meiste des in saurem Boden vorhandenen Ca, das nicht von der Kalkbehandlung herrührte, war an schwer zersetzliche Silikate gebunden.

Alle Böden, welche nach Zusatz von $CaCO_3$ oder CaO ein Jahr lang dem Einfluß der Witterung ausgesetzt wurden, waren nach der Veitch-Methode als alkalisch zu bezeichnen.

[Bo. 504] Pabst.

Methoden zur Bestimmung der Menge von kolloidalen Stoffen in Böden.

Von **P. I. Moore, W. H. Fry** und **H. E. Middleton**[1]).

In dieser vorläufigen Mitteilung beschreiben die Verfasser eine Arbeit, welche im Bureau of Soils. U. S. Departement of Agrikulture zur Darstellung und Prüfung des Kolloidstoffes des Bodens ausgeführt wurde. Der Stoff, dem man den Namen Ultra-Ton gab, wurde wie folgt erhalten:

Je 25 Pfd. Boden und 125 Pfd. destilliertes Wasser wurden in kleine Tonnen nach Art der Butterfässer gefüllt. Die Fässer wurden einige Stunden rotiert und dann 24 Stunden der Ruhe überlassen.

Dann wurde die überstehende Flüssigkeit in gut verzinnte Milchkannen abgehebert. Die trübe Flüssigkeit wurde durch eine Sharples Zentrifuge geschickt und die aus dieser resultierende

[1]) Journ. Indus. and Engin. Chem 13 (1921), Nr. 6, S. 527; nach Experiment Station Record Bd. 45. (1921), S. 804.

Digitized by Google

opaleszierende Flüssigkeit von dem dispergierten Stoff durch Batterie von Pasteur-Chamberland-Filterröhren getrennt. Die an der Außenseite der Röhren sich ansammelnden Kolloidstoffe wurden durch Aufschwemmen in destilliertem Wasser und Absaugen des Wassers mit reinen Filterröhren gereinigt.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß der auf diese Weise erhaltene Ultra-Ton ein wahres Kolloid ist. Feucht ist er sehr plastisch und zäh, und in trockenem Zustande bindet er — bis zu 10% — besser als Portlandzement. Es ist deshalb augenscheinlich, daß Ultra-Ton das Haupt-Bindematerial des Bodens ist, das ihm Plastizität, Zusammenhang oder Härte je nach dem Wassergehalt gibt. Bei Versuchen, die Menge des Kolloidstoffes oder Ultra-Tons in Böden zu bestimmen, wurden zwei Methoden ausgebaut, von denen eine auf der Absorption eines trockenen Gases (Ammoniak) durch ein trockenes Kolloid, die andere auf der Absorption eines Farbstoffes aus echter Lösung, durch eine wässerige Suspension des Stoffes beruht. Von der Annahme ausgehend, daß die Absorption von Ammoniak und Farbe durch Böden lediglich vom Kolloidgehalt abhängt, muß die Differenz der vor und nach dem Erhitzen absorbierten Mengen ein Maß für den Kolloidgehalt des Bodens sein, wenn die Temperatur hoch genug war, um die Kolloide zu zerstören. Bestimmungen des Kolloidgehaltes von Susquehanna-Tonböden durch Absorption von Ammoniak und oxalsaurem Malachitgrün ergaben die gleichen Resultate, 28.3%.

Die Tatsache, daß Methoden, die so völlig verschieden in ihrer Art sind, die gleichen Resultate geben, scheint das in sie gesetzte Vertrauen zu rechtfertigen. Es bleibt noch die Möglichkeit, daß das reine Kolloid, das wir vom Boden trennen können, nicht dieselben absorbtiven Fähigkeiten besitzt, wie das Gesamt-Kolloid des Bodens. Wenn diese für aus dem Boden abgesonderte reine Kolloide höher sind als für die Gesamt-Kolloide des Bodens, geben unsere Methoden zu niedrige Resultate und entsprechend umgekehrt. Dies ist aber unwahrscheinlich, doch soll die Frage weiter untersucht werden. [Bo. 503] Pabst.

Digitized by Google

Düngung.

Das Wirkungsgesetz der Wachtumsfaktoren.

Von Prof. Dr. **E. A. Mitscherlich,** Königsberg[1]).

Die Lebewesen müssen wir als Erscheinungen zu betrachten uns gewöhnen, die durch die zufällige Konstellation einer ganzen Reihe von Faktoren bedingt sind. Verf. hat bei der Erforschung landwirtschaftlich-physiologischer Probleme die Höhe der Pflanzenerträge als solche Erscheinungen betrachtet, die sich aus einer großen Reihe physiologisch- und physikalisch-chemischer Faktoren ergibt. Nach z. T. unerforschten Gesetzen können die verschiedenen Faktoren in ganz verschiedener Weise ihren Einfluß geltend machen. Verf. ist bei dieser Forschung so vorgegangen, daß er die Abhängigkeit der Erscheinung von jedem einzelnen Faktor festzustellen versuchte, indem er während des einzelnen Versuches alle anderen Faktoren in bestimmter Weise zu normieren versuchte und zunächst nur einen einzigen Faktor variierte. Die „inneren" Wachstumsfaktoren sind noch fast unerforschter physiologischer Natur. Die „äußeren" Wachstumsfaktoren kann man in klimatische und bodenkundliche trennen, und ferner in chemische und physikalische. Die Licht-, Wärme oder elektrische „Energie" und „Wasser" sind physikalische Wachstumsfaktoren wie Klima und Boden. Die chemischen Faktoren in dem ersteren sind in der Luft als Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff bzw. Kohlensäure gegeben. Die übrigen im Pflanzenorganismus vorherrschenden oder vorkommenden chemischen Elemente sind chemisch-bodenkundliche Wachstumsfaktoren. Diese können alle, jeder für sich, variieren und somit die Höhe des Pflanzenertrages bedingen.

Verf. hat zuerst die Phosphorsäure, einen chemisch-bodenkundlichen Wachstumsfaktor, als Variable gewählt. Zur Gleichgestaltung der inneren Wachstumsfaktoren wurde gut ausgesuchtes Saatgut einer Zuchtpflanze herangezogen unter möglichster Ausschaltung bekannter Fehlerquellen, z. B. durch einfache Parallelansätze.

Es wurden konstant gehalten Saat, Ernte, Wassergabe, Belichtung, Verteilung bei der Anfeuchtung, Gefäßmaterial, Boden-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1, A (1922), S. 49 bis 84.

Digitized by Google

material (Quarzsand), Pflanzenbedarfsstoffe; variiert wurden in den Vegetationsversuchen nur die Phosphorsäuregaben. Die Empfindlichkeit der physiologischen Reaktion, die man in dem nur in langer Zeit erzielbaren Pflanzenertrage mißt, ist um vieles schärfer als die der meist sehr kurzfristigen chemischen Reaktion. Sie verlangt äußerst reinliches Arbeiten.

Der Höchstertrag bei Steigerung des variierten Wachstumsfaktors ist bedingt durch die momentane Konstellation sämtlicher anderen Wachstumsfaktoren, auch wenn alle, deren Gestaltung man in der Hand hat, möglichst günstig für den Ertrag normiert werden.

Verf. führt unter Anwendung arithmetischer Gleichungen aus, daß wenn eine Größe bei der allmählichen Steigerung eines auf sie einwirkenden Faktors sich allmählich einem Höchstwerte nähert, diese Ertragssteigerung proportional dem an diesem Höchstertrage fehlenden Ertrage verläuft.

Er gestaltete zur Erzielung des Höchstertrages die Vegetationsversuche so, daß neben dem Wachstumsfaktor Phosphorsäure einer der anderen Faktoren für einen möglichst hohen Wachstumsertrag nicht in ausreichender Menge vorhanden war, und führte dieses mit noch weiteren Wachstumsfaktoren durch. Es ergab sich folgendes Gesetz: Ein jeder Wachstumsfaktor bedingt nicht nur den Pflanzenertrag, sondern er übt einen ganz bestimmten Einfluß auf seine Höhe aus, der einmal von der Menge abhängig ist, welche dem Pflanzenbau von ihm zur Verfügung stand, und der ferner durch den Wirkungsfaktor, d. i. der proportionale Ertragssteigerungswert, des betreffenden Wachstumsfaktors bedingt wird. Hiernach kann das Liebigsche Gesetz vom Minimum nicht mehr aufrecht erhalten werden. Dieses besagt: Der Pflanzenertrag wird von demjenigen Wachstumsfaktor bedingt, welcher verhältnismäßig am meisten im Minimum ist. Vielmehr wird der Pflanzenertrag von sämtlichen Wachstumsfaktoren bedingt und, wenn auch ein jeder dieser Faktoren einen um so größeren Einfluß auf den Ertrag ausüben muß, je geringere Mengen von ihm der Pflanze

Digitized by Google

zur Ertragsbildung zur Verfügung stehen, so wird doch im einzelnen derjenige Wachstumsfaktor einen größeren Einfluß auf den Ertrag ausüben, welcher den größten Wirkungsfaktor besitzt. In dem Worte „verhältnismäßig" in Liebigs Formulierung kann man eine Parallelität des Mitscherlichschen und Liebigschen Gesetzes erblicken. Indessen bringt Mitscherlichs Gesetz erst zum Ausdruck, daß selbst wenn ein Wachstumsfaktor verhältnismäßig am meisten im Minimum ist, man durch Steigerung eines zweiten Wachstumsfaktors eine weitere Ertragssteigerung herbeiführen kann. Mathematisch wird dazu nachgewiesen, daß der Wirkungswert eines Wachstumsfaktors konstant ist. Ein jeder Wachstumsfaktor hat seinen eigenen, ganz bestimmten Wirkungsfaktor, der vollkommen unabhängig sein muß von der momentanen Konstellation aller anderen Wachstumsfaktoren.

Verf. formuliert sein Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren folgendermaßen:

„Der Pflanzenertrag wird bedingt durch eine große Reihe von Wachstumsfaktoren, deren jeder einen ganz bestimmten qualitativen und quantitativen Einfluß auf die Höhe des Ertrages ausübt. Mit der Steigerung eines jeden dieser Faktoren steigt der Pflanzenertrag proportional dem Ertrage, welcher an dem unter den gegebenen Bedingungen erzielbaren Höchstertrage fehlt. Dieser Anstieg muß um so schneller erfolgen, je größer der dem einzelnen Wachstumsfaktor typische Wirkungsfaktor ist, und je geringere Mengen des betreffenden Wachstumsfaktors der Pflanze bisher zur Verfügung standen."

Die Richtigkeit des Mitscherlichschen Gesetzes wird sodann an Beispielen dargetan, experimentell und mathematisch bewiesen.

Von den inneren Wachstumsfaktoren der Pflanze kennt man nur ihre Beeinflussung nach dem Mendelschen Vererbungsgesetz. Verf. führt aus, daß in diesem Gesetz sein

Digitized by Google

Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren wiederzuerkennen ist. Trifft das Mendelsche Gesetz zu, so muß die Steigerung der Individuen mit dominierenden Eigenschaften von Generation zu Generation stets in gleichem Verhältnisse zu dem entsprechenden Höchstwerte stattfinden, d. h. der Wirkungsfaktor der Vererbung ist in jedem Falle der gleiche.

Hat dieses Wirkungsgesetz volle Gültigkeit für alle Wachstumsfaktoren, so muß jeder äußere Wachstumsfaktor auch den gleichen Wirkungswert besitzen, ganz gleich, wie momentan die inneren Wachstumsfaktoren der Pflanzen, an denen die Ertragshöhen zu ermitteln sind, gewählt sind. Der Wirkungsfaktor eines Wachstumsfaktors bleibt konstant, welchen Pflanzenertrag, ob wir oberirdischen oder unterirdischen, ob Korn- oder Strohertrag wählen; wir können sogar verschiedene Pflanzenarten zu diesem Nachweis heranziehen.

Pflanzenphysiologisch ist zu folgern, daß die verschiedensten Pflanzen die verschiedenen, auch die in den Düngemitteln gebotenen Nährstoffe ganz in gleicher Weise verwerten. Wie sie sie verarbeiten entsprechend ihren inneren Wachstumsfaktoren, ist eine andere Frage und gehört nicht hierher. Die Aufnahmefähigkeit der verschiedenen Pflanzen muß die gleiche sein. Es gibt also pflanzenphysiologisch einen bestimmten Wert für jedes Düngemittel. Das Wertverhältnis zweier Düngemittel mit gleichem Pflanzennährstoff muß konstant sein und unabhängig von der momentanen Konstellation der anderen Wachstumsfaktoren sowie von der Art des Ertrages.

Die Art der Nährstoffaufnahme durch die verschiedenen Pflanzen muß die gleiche sein. Unterschiede werden vielleicht durch die verschiedene Durchlässigkeit der pflanzlichen Membran, durch Wurzelverschiedenheiten, verschiedene osmotische Vorgänge, verschiedene Wachstumsdauer u. a. physikalische, nicht chemische Verschiedenheiten bedingt.

Hiernach nimmt Verf. für die Dünger- und Bodenanalyse einen allgemein gültigen, einen objektiven Maßstab als bestehend an.

An einem umfangreichen analytischen, mathematisch begründeten Belegmaterial werden sodann die äußeren Wachstums-

Digitized by Google

faktoren, und zwar zunächst die physikalischen im Zusammenhang mit Mitscherlichs Gesetz besprochen. Die Konstanz der Energien Licht und Wärme wird an den Ergebnissen von Gefäßversuchen nachgewiesen. Ferner ist der Wirkungsfaktor des Wassers unabhängig von Boden- und Pflanzenart. Er muß aber um so größer werden, je mehr die Pflanzennährstoffe in dem Bodenwasser gelöst werden. Den bodenkundlichen Wachstumsfaktor beeinflußt der klimatische Wachstumsfaktor Wasser. Die Höhe des ersteren wird also durch die Lösung der Pflanzennährstoffe, ferner durch die Verteilung der Wassermengen in den den Pflanzen zugänglichen Bodenschichten beeinflußt. Verf. weist hin auf die gegenseitige Beeinflussung verschiedener Wachstumsfaktoren in ihrer Wirkung auf den Pflanzenertrag, so die der chemisch-bodenkundlichen Faktoren auf den Faktor Wasser und dann den des negativen Faktors Energie auf den Faktor Wasser. Diese Erscheinungen eröffnen weitere Forschungsrichtungen in der pflanzenphysiologischen Bodenkunde.

Die Konstanz des Wirkungswertes des chemischen Wachstumsfaktors Sauerstoff hat Janert nachgewiesen. Die atmosphärischen Sauerstoffmengen gestatten Höchsterträge. Nach bisherigen Versuchsergebnissen trifft dieses auch für die in der Atmosphäre enthaltene Kohlensäuremenge zu.

Die agrikulturchemische Richtung bei der Forschung über die Pflanzennährstoffe galt bisher als erschöpfend und ausschlaggebend. Mitscherlichs physikalisch-mathematisches Wirkungsgesetz ist bisher noch nicht voll gewürdigt worden. Verf. berichtet im Anschluß hieran über seine einschlägigen Versuche mit phosphorsäurehaltigen Düngestoffen. Auch hier erwies sich die Konstanz des Wirkungsfaktors der einzelnen Düngemittel und Salze. Das gleiche wird durch Vegetationsversuche für den Wachstumsfaktor Kali nachgewiesen. Bei entsprechend zu deutenden Versuchen mit leichtlöslichem Stickstoff wird nochmals festgestellt, daß nicht von einem einzigen Nährstoffe die Höhe des Ertrages bedingt wird, sondern von sämtlichen Wachstumsfaktoren. Angeführt wird ferner, daß Ergebnisse von solchen Versuchen das Gesetz bestätigen, bei denen je ein chemischer und je ein physiklischer Wachstumsfaktor gleichzeitig variiert wurden.

Digitized by Google

Bei Feldversuchen auf gleichem Boden muß man den gleichen Wirkungsfaktor eines Düngemittels wie bei Gefäßversuchen erhalten. Die praktische Bedeutung der Gefäßversuchsergebnisse nach Mitscherlichs Gesetz liegt also auf der Hand. Hierzu wird ausgeführt, daß auch die Aussaatmengen unserer Kulturpflanzen nach den mitgeteilten Ergebnissen dem Gesetze unterzuordnen sind. Werden Grundbedingungen für die Anwendung des Wirkungsgesetzes nicht eingehalten, so tritt dieses an den Ergebnissen sehr in Erscheinung. [D. 634] G. Metge.

Stickstoffverluste bei intensiver Feldbearbeitung.

Von **J. J. Lipmann** und **A. W. Blais** [1]).

Es werden Studien mitgeteilt, die über die Stickstoffverluste eines Lehmbodens in Gefäßen mit natürlicher Drainage ausgeführt wurden mit einem fünfjährigen Fruchtwechsel von Mais, Hafer, Weizen und Timothee während der Dauer von 20 Jahren.

60 Gefäße wurden in 20 Reihen zu je 3 Gefäßen eingeteilt. Kunst- und Stalldüngerbehandlung waren für die 3 Gefäße einer gegebenen Reihe die gleiche. Es wurden verschiedene Formen von Stickstoffdünger angewandt, allein und in Verbindung mit Stalldünger. Alle Gefäße mit Ausnahme derjenigen der ersten Reihe hatten jährlich reichlich Phosphorsäure und Kali erhalten. Während der ersten 10 Jahre war die Kalkbehandlung die gleiche für alle Gefäße. Mit der 2. Zehnjahrperiode beginnend, wurde Kalk (gemahlener Kalkstein) zu den zwei- und dreijährigen Gefäßen jeder Reihe in fünfjährigen Zwischenräumen gegeben. Eine weitere Differenzierung wurde dadurch hervorgebracht, daß zwei Leguminosengründüngungen im 3. Gefäß jeder Reihe im Laufe des fünfjährigen Fruchtwechsels herangezogen wurden. Die ersten Gefäße jeder Reihe, also 20 Gefäße, bezeichnet als Sektion A, blieben 20 Jahre lang ohne Kalk.

Proportionalität wurde erhalten zwischen den N-Mengen, die in Form von Kunst- oder Stalldünger zugeführt, und den Mengen, die durch die Ernten während dieser Zeit weggeschafft wurden. Es wurden auch N-Bestimmungen in Proben des ursprünglichen Bodens und in Proben aus den Jahren 1907, 1912 und 1918 gemacht. Aus

[1]) Soil Sci., 12 (1921), N. 1. Seite 1; nach Experiment Station Record Band 45 (1921), Seite 810.

Digitized by Google

diesen letzten Zahlen wurde der N-Verlust des Bodens berechnet nach Abzug des durch die Ernten weggenommenen. Während der ersten 10 Jahre betrug dieser 32,24 *g* für jedes Gefäß oder 103 Pfd. für den Acre jährlich. Während der 3. fünfjährigen Periode war der Verlust die Hälfte dieser Menge, mit Ausnahme der Leguminosenabteilung, also wieder 103 Pfd. für den Acker jährlich. Während der 4. fünfjährigen Periode war der Verlust bedeutend geringer, und in einigen Gefäßen der Abteilungen A und C gab es sogar einigen Gewinn. Der Gewinn in Sektion C ist im wesentlichen dem Leguminosenbestand zuzuschreiben, doch gibt es keinen bestimmten Grund für den Gewinn in 3 Gefäßen der Sektion A. Jedoch spricht dieser Fall des Gewinnes nicht gegen die Tatsache, daß diese Böden in den meisten Fällen einen konstanten Verlust an N-Gehalt aufweisen.

Kohlenstoffbestimmungen, die an Hand von Proben aus dem Jahre 1918 gemacht wurden, zeigten Kohlenstoffgewinn gegenüber dem ursprünglichen Boden für fast alle Gefäße, die sowohl Stall- als auch Kunststickstoffdünger erhalten hatten. Diejenigen Böden, die nur Stalldünger erhalten hatten, änderten den C-Gehalt nicht sehr, während die, welche N nur in Form von Kunstdünger oder keinen N erhalten hatten, merklich an C-Gehalt einbüßten. Ein Kohlenstoffgewinn scheint nicht notwendig unvereinbar zu sein mit einem N-Verlust. [D. 640] Pabst.

Die Bindung löslicher Phosphate in kalkhaltigen und kalkfreien Böden.

Von **W. H. Harrison** und **S. Das**[1]).

Die Arbeit zerfällt in drei Teile.

Im ersten Teil wurde die Reaktion zwischen Mono- bzw. Dikalziumphosphat und Kalziumkarbonat untersucht. Es wurde gefunden, daß die Reaktion zwischen $CaCO_3$ und $Ca(H_2PO_4)_2$ bei gewöhnlicher Temperatur sehr schnell verläuft, wobei $CaHPO_4$ und in geringer Menge $Ca_3(PO_4)_2$ entsteht. $CaHPO_4$ reagiert in Lösung ebenso lebhaft mit $CaCO_3$ unter Bildung von $Ca_3(PO_4)_2$. Dagegen verläuft die Reaktion zwischen festem $CaHPO_4$ und $CaCO_3$ bei Gegenwart von Wasser viel langsamer und zur Beendigung war eine beträchtliche Zeit erforderlich.

[1]) Ind. Dept. Agr. Mem. Chem. Ser., 5 (1921), S. 195; nach Experiment Station Record, Band 46 (1922), S. 121.

Digitized by Google

Im Verlaufe der Reaktion wurde CO_2 gebildet, welches durch Erhöhung der Zahl in Lösung befindlicher Ca-Ionen stark die in der Lösung gebildete Menge PO_4H_3 vermindert. Infolgedessen erscheint es verständlich, daß bei kalkhaltigen Böden diejenigen Kulturbedingungen wichtig sind, die das Bestreben haben, den CO_2-Gehalt der Bodengare auf einem Minimum zu erhalten und somit eine größere Konzentration der Phosphorsäure in der Bodenlösung gestatten.

Da die Phosphorsäure der Superphosphate wahrscheinlich in Böden durch Absorption und chemische Bindung zurückgehalten wird, führt die Schnelligkeit der Reaktion mit $CaCO_3$ zu der Annahme, daß die Bindung in kalkhaltigen Böden wesentlich durch den letzteren Faktor bestimmt wird.

Die Versuche des zweiten Teiles der Arbeit zeigen, daß lösliche Phosphate, welche nicht mit $CaCO_3$ reagieren, in kalkhaltigen und kalkfreien Böden durch Absorption zurückgehalten werden Lösliche Phosphate vom Typ des $Ca(H_2PO_4)_2$, welche leicht mit $CaCO_3$ reagieren, werden in kalkfreien Böden durch Absorption festgehalten. In kalkhaltigen Böden sind dagegen andere Faktoren maßgebend.

Im dritten Teil werden Perkolationsversuche über die Verteilung löslicher Phosphate mitgeteilt. Diese zeigten, daß die Verteilung von Superphosphaten durch einen kalkfreien Boden infolge Perkolation von gleichmäßiger Art und eine Funktion der Perkolationstiefe ist. Im Einklang mit den Gesetzen der Adsorption drang die Phosphorsäure in beträchtliche Tiefe. Infolgedessen ist die Wirkung der Superphosphatgabe bei solchen Böden als weitgehend zu bezeichnen. Bei kalkhaltigen Böden wurde die Verteilung nicht gleichartig befunden, da der größere Teil der Phosphorsäure in den oberen Lagen zurückgehalten wurde. Infolgedessen besitzt die Superphosphatdüngung bei solchen Böden nur eine beschränkte Wirkung. Im Verhältnis zur Menge des den Bodensäulen zugeführten Superphosphats enthält die Bodenlösung kalkhaltiger Böden eine viel geringere Menge Phosphorsäure als die kalkfreien Böden. Daraus wird geschlossen, daß die zurückgehaltene Phosphorsäure in besser ausnutzbarer Form in den letzteren Böden vorhanden war.

Wurde $CaCO_3$ einem kalkfreien Boden zugefügt, so stimmten die Versuchsergebnisse mit den bei kalkhaltigen Böden erhaltenen

Digitized by Google

überein. Daraus wird entnommen, daß $CaCO_3$ der wesentlichste Faktor zur Beurteilung der Wirksamkeit und Verteilung der Phosphorsäure im Boden ist.

In diesem Zusammenhang wurde ein Perkolationsversuch ausgeführt mit einem löslichen Phosphat, das keine oder nur geringe Reaktion mit $CaCO_3$ und mit kalkhaltigem Boden besaß. Es zeigte sich, daß eine vergleichsweise geringe Menge PO_4H_3 im ersten Abschnitt des Bodens zurückgehalten wurde und daß die zurückgehaltene Phosphorsäure gleichmäßiger durch die Bodensäule verteilt war als im Falle des Superphosphats. Die Menge der in Lösung befindlichen Phosphorsäure war in jedem Abschnitt hoch. Die lösliche Phosphorsäure perkolierte zu den tiefen Lagen und wurde dort in verhältnismäßig großen Mengen gefunden. Es ist daher klar, daß bei Anwendung von Präparaten löslicher Phosphate, welche keine oder nur geringe Reaktion mit $CaCO_3$ zeigen, auf kalkhaltigen Böden eine weit gleichmäßigere Verteilung der Phosphorsäure erreicht werden kann als mit Superphosphaten.

Es wird daraus geschlossen, daß Düngung mit Superphosphat verhältnismäßig viel unwirksamer in kalkhaltigen als in kalkfreien Böden ist. [D. 638] Pabst.

Kalken mit Kalk von hohem Magnesium- oder Kalziumgehalt.

Von **B. L. Hartwell**[1]).

Es werden Versuche mitgeteilt über die kalkende Wirkung von Kalksteinen und ihrer gebrannten und hydrierten Produkte von hohem Magnesium- bzw. Kalziumgehalt auf Miami-Lehmboden. Es wurde nur Kunstdünger angewandt, und zwar so stark, daß die Kalkwirkung nur zum Neutralisieren der Säure und nicht als Quelle eines Pflanzennährstoffes anzusehen war.

In den 12 Jahren der Versuchsdauer war das Verhältnis von MgO zu CaO, das durch CO_2-haltiges Wasser dem Boden entzogen wurde, 1 : 7 an den Stellen, die kalziumhaltigen Kalk, 1 : 1.7 bei denen, die Magnesiakalk erhalten hatten und 1 : 2.2 an ungekalkten Stellen. Die Ernteerträge waren gleichmäßig befriedigend. Im 9. Jahr betrug das Verhältnis von MgO : CaO in getrockneter Endivie

[1]) N. C. Dept. Agr. Bul. 1921, May. S. 14; nach Experiment Station Record, Band 45 (1921), S. 817.

Digitized by Google

1 : 1.1 und 1 : 1.5 mit Magnesiahydrat bzw. Kalkstein, während es 1 : 2.1 bzw. 1 : 3 bzw. 1 : 2.8 bei Kalkhydrat, Kalkstein und ohne Kalk betrug.

Bestimmung des Humusgehaltes und des Glühverlustes zeigten etwas weniger organische Stoffe in dem Boden an, dem die Hydrate zugefügt worden waren, wie da, wo Kalkstein angewandt worden war. Es scheint ungewiß zu sein, ob der Gebrauch der verschiedenen Kalksorten von einem Wechsel im N-Gehalt des gekalkten Bodens, verglichen mit dem im ungekalkten Boden, begleitet ist, trotzdem der Prozentgehalt an N etwas höher war, wo magnesiumhaltiger Kalkstein angewandt worden war. Der ungekalkte Teil war deutlich sauer im Vergleich mit dem gekalkten Teil. Nur aus ihm konnte mit bestimmten Normalsalzlösungen und CO_2-haltigem Wasser Aluminium entzogen werden. Gewisse empfindliche Pflanzen wurden besonders günstig durch das Kalken beeinflußt. Die Rübenernte z. B. war reichlich versechsfacht. Jedoch reagierten selbst diese empfindlichen Pflanzen auf das Kalken nicht hinreichend, um Verallgemeinerungen bezügl. der spezifischen Wirkungen der verschiedenen Kalkarten zu gestatten.

Die Ergebnisse zeigen, daß im allgemeinen ähnliche Wirkungen zu erwarten sind, gleichgültig, welche der vier Kalkarten angewandt werden, wenn die Verabreichung ein gewisses neutralisierendes Äquivalent darstellt. Doch muß der Kalkstein so fein sein, daß er ein Sieb mit 80 Maschen passieren kann und die Hydrate müssen mit der üblichen Vorsicht angewandt werden. [D. 639] Pabst.

Tierproduktion.

Die Konservierung von Grünfutter mit elektrischem Strom.

Von der Zentralverwaltung der Schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten Liebenfeld-Bern[1]).

Die Haltbarmachung vor Grünfutter mittels elektrischen Stroms soll nach Th. Schweizers Verfahren derart erfolgen, daß das frischgewonnene Grünfutter gehäckselt, in Zementkasten eingestampft und als Widerstand zwischen den beiden Elektroden

[1]) Vorläufiger Bericht der Zentralverwaltung der schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten Liebefeld-Bern, Sonderdruck, 4. April 1922.

Digitized by Google

durch den Strom auf etwa 50° erhitzt wird. Nach Abtötung der Pflanzenzellen und Bakterien soll das Erzeugnis als einwandfreie, verlustlose, dauernd haltbare Futterkonserve angesprochen werden können.

Die von der Zentralverwaltung im September 1921 begonnenen Überprüfungen des neuen Verfahrens stellten vorerst die den praktischen Landwirt beschäftigenden Fragen in den Vordergrund. Als solche wurden angesehen: die allgemeine Anwendung des Elektrosiloverfahrens, seine Unterschiede zum Süßgrünfutterverfahren, hauptsächlich hinsichtlich Arbeitsaufwand und Arbeitsverteilung, Kosten, Verluste, Beschaffenheit, Bekömmlichkeit und Verwertung durch Milchvieh. Hierzu wurden die Umstände und Verhältnisse gleich gestaltet: Gewichtsmenge, Herkunft, botanische Zusammensetzung, Versuchstiere, gleichlaufende Versuche mit Elektro- und Süßgrünfutter, Fütterungsversuche, Untersuchungen und Käsungsversuche der milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Liebefeld.

Die drei Versuchssilos waren in alte „Herba"-Süßgrünfutterkasten eingebaut und hatten einen Fassungsraum von zusammen 41 *cbm*. Die Ausgabeposten für die Einrichtung dürften für größere Durchschnittsanlagen nicht verhältnismäßig höher ausfallen, aber über diejenigen gewöhnlicher Süßgrünfutteranlagen hinausgehen. Hinsichtlich der Beeinflussung des Arbeitsfaktors wird das Elektrosiloverfahren gegenüber dem Süßgrünfutterverfahren gewisse Vorteile eröffnen, bestehend in einem geringeren absoluten und relativen Aufwand an Qualitätsarbeit und an Gesamtarbeit und namentlich in einer besseren Arbeitsteilung. Der allgemeinen Anwendbarkeit werden aber, abgesehen von später zu erörternden Fragen, der bedeutende Aufwand an Anlagekapital, das Unfallrisiko und die Stromunkosten hinderlich sein.

Der Stromverbrauch für 15 157 *kg* eingebrachtes Grüngewicht betrug während der Behandlung von fünf Schichten vom 24. September bis 3. Oktober 8864 kWh, also 100 *kg* · 5.7 kWh. Es wurden gewonnen 11976.6 *kg* konserviertes, fütterungsfertiges Elektrosilofutter, in Prozenten des eingefüllten Grüngewichtes 79.0% mit unten angegebenem hohen Wassergehalt.

Nach dem Süßgrünfutterverfahren ergeben 15158 *kg* Grüngewicht, ebenfalls aus Klee, Wiesengras, Hafer und Wicken bestehend,

Digitized by Google

5959 *kg* abgewelkte Futtermasse und 5486.7 *kg* konserviertes, fütterungsfähiges Süßgrünfutter, in Prozenten des Grüngewichtes 36.2% mit unten angegebenem mittleren Wassergehalt.

Beim Elektroverfahren, das ohne bedenkliche Störungen durchgeführt wurde, ergab sich ein normales, anderwärts erhaltenem entsprechendes Erzeugnis. Die Haltbarkeit erwies sich ohne Pressung dem Süßgrünfutter gegenüber sehr beschränkt. Die äußere Beschaffenheit war ungünstiger als die des Vergleichssüßgrünfutters.

Über den Nährstoffgehalt der beiden Futterarten gibt die folgende, auf ursprüngliche Substanz bezogene Zusammenstellung Aufschluß:

(Siehe Tabelle Seite 292.)

Auf Grund der Gehaltszahlen wurden die Futterrationen der vergleichenden praktischen Fütterungsversuche mit Süßgrün- und Elektrosilofutter bei Milchvieh fortgesetzt. Sie wurden mit in absteigender Laktation stehenden Kühen in Liebefeld innerhalb etwa acht Wochen als Periodenversuch mit Vor-, Nach- und Übergangsperioden durchgeführt. Als Beifutter wurden gegeben: Dürrfutter, Heuhäcksel, Strohhäcksel, Runkeln, Sesam-, Erdnußkuchen und Weizenkleie. Hierzu kamen in der Vor- und Nachperiode 14 *kg* Süßgrünfutter, in der Zwischenperiode 29.59 *kg* Elektrosilofutter. Vor und nach dieser Hauptperiode fand während zwölf bzw. sechs Tagen der Wechsel der beiden Vergleichsfutter, also der Übergang von Süßgrünfutter zu Elektrofutter bzw. von Elektrofutter zu Süßgrünfutter statt. Die Verdaulichkeit der Nährstoffe beider Vergleichsfutter wurde bezogen auf Trockensubstanz als übereinstimmend angenommen. Für die Beifutterstoffe waren Kellners Verdaulichkeitskoeffizienten maßgebend. Das Durchschnittslebendgewicht der Kühe blieb sich praktisch beurteilt gleich. Dieses muß man auch für den Milchertrag sagen, da 0.29 *kg* Mehrertrag beim Elektrofutter kaum in Betracht fällt. Größere Gaben und längere Versuchszeiten waren noch nicht durchführbar, ebenso nicht die Prüfungen anderer Nutzungsrichtungen bei Kühen und anderen Tieren. Dem unvorteilhafteren Allgemeineindruck des Elektrofutter entsprechend, war bei diesem die Freßlust der Kühe geringer als beim Süßgrünfutter. Nachteilige, im besonderen gesundheitliche Störungen veranlaßte das Elektrofutter nicht. Ein Teil Dürrfutter kam in der Nährwirkung zwei Teilen Süßgrünfutter und ein Teil des letzteren zwei Teilen Elektrofutter gleich.

Digitized by Google

Bezeichnung der Zusammensetzung und der Einbringungsform	Schicht: Es-Elektrofutter Sg-Süßgrünfutter	Beschaffenheit des Erzeugnisses (äußerer Befund)	Chemische Zusammensetzung							
			Wasser %	Rohprotein %	Reinprotein %	Amide %	Rohfett %	Rohfaser %	Rohasche %	N-freie Extraktst. %
Wiesengras: Kleegras, Klee vorherschend. Taunaß eingebracht	Es 1	hellbraun, naß, Sauerfutter	85.4	3.2	3.05	0.15	0.4	4.1	2.8	4.1
Wiesengras: Klee, Löwenzahn usw. Taunaß eingebracht	Es 2	dunkelbraun, naß, Sauerfutter	83.7	3.4	2.88	0.52	0.45	4.25	2.9	5.3
Wiesengras: Etwas überständig. Taunaß eingebracht	Es 3	braungelb, naß, Sauerfutter, Geruch nach faulen Fischen	82.6	3.5	3.02	0.48	0.6	5.8	2.6	4.9
Ackerfutter-Gemenge, Hafer, Wikken, Raps. Taunaß eingebracht	Es 4	dunkelgrün, sehr naß, Sauerfutter, stechend, unangenehmer Geruch	84.5	3.3	2.66	0.64	0.6	4.4	3.9	3.2
Wiesengras: Löwenzahn, Ray-, Knaulgras. Halb trocken, halb taunaß miteinandereingebracht	Es 5	olivgrün. naß, guter Geruch, Geschmack schwachsauer. Deckschicht zersetzt	83.6	2.5	1.8	0.70	0.7	3.8	2.6	6.8
siehe wie Es 1	Sg 1	normal; vereinzelt schwach schimmelige Stellen	39.7	10.8	9.3	1.5	2.1	21.0	8.7	17.6
„ „ „ 2	„ 2	wie Sg. 1	47.8	9.4	7.6	1.8	1.9	18.1	6.7	16.6
„ „ „ 3	„ 3	„ „ 1	50.6	6.6	5.2	1.4	1.9	21.4	5.8	13.6
„ „ „ 4	„ 4	„ „ 1	77.9	5.6	3.75	1.85	0.8	5.5	4.9	5.3
„ „ „ 5	„ 5	„ „ 1	63.6	5.7	4.7	1.0	1.2	7.5	5.6	16.4

Der Gehalt des Liebefelder Elektrofutters an Buttersäurebazillen belief sich im Gramm auf 100 bis 1000. Im Kote der Versuchskühe fanden sich während der Elektrofuttergaben im Gramm 5000 bis 500000 Keime der vorerwähnten Art. Buttersäurebazillen werden als Ursache der mit der Verfütterung dieser Futterkonserven im Zusammenhang stehender Käsefehler angesprochen. Der Schweizerische Milchtag hat im März 1922 auf Grund der Ergeb-

Digitized by Google

nisse von Käsungsversuchen beschlossen, daß Milch aus Ställen, in denen Elektrosilofutter verwendet wird, nicht an Emmentalerkäsereien geliefert werden darf.

Die Zentralverwaltung kommt hiernach zu folgendem Schlusse:

Die Erwartungen der Befürworter des heutigen Elektrosiloverfahrens wurden durch die erstmals angestellten Versuche leider nur zum Teil bestätigt. Den erhofften Vorteilen steht ein demselben nicht entsprechender Aufwand an Kosten gegenüber. In bezug auf die Haltbarkeit, den allgemeinen Eindruck des Futters sowie auf die Konservierungsverluste und den Stromverbrauch wurden stark abweichende, z. T. den Erwartungen widersprechende Ergebnisse gezeitigt. Dieses gilt auch für die bakteriologische Beschaffenheit des Elektrofutters.

Der Einführung des Elektrosiloverfahrens in seiner heutigen Form dürften daher, bei voller Würdigung aller durch den Versuch ausgewiesenen vorteilhaften Seiten, noch bedeutende betriebswirtschaftliche Rücksichten hindernd im Wege stehen. Es wird daher auf alle Fälle noch einer Reihe grundlegender Untersuchungen und exakter Versuche in besonderen Versuchsbetrieben bedürfen, bevor über den Wert des Elektrosiloverfahrens endgültig geurteilt werden kann. Aus diesen Gründen wird die Einrichtung von Elektrosiloanlagen den schweizerischen Landwirten vorderhand nicht empfohlen. [Th. 621] G. Metge.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Einwirkung von Basen und Salzen auf Biokolloide und Zellinhalt.

Von **D. F. Mac Dougall**[1]).

Eine Studie über das Schwellen von Biokolloiden in verd. Salzsäure unter der Annahme, daß die Hauptwirkung der Salze in Nährlösungen in der Beschränkung, Begrenzung und Bestimmung der Hydration der Zellkolloide besteht. Es wurde gefunden, daß Metallhydroxyde das Schwellen von Agarplatten in Konzentrationen von 0.01 Mol in der Reihenfolge Ca, K, Na vermindern. Die Chloride

[1]) Proc. Am. Phil. Soc. 60 (1921), S. 15; nach Chemical Abstracts Bd. 15 (1921), S. 3641.

Digitized by Google

zeigen dieselbe Wirkung. Die Wasseraufnahme durch Agar wird durch die Hydroxyde dieser Metalle bei 0.001 N Konzentration erhöht. Es wurden keine deutlichen Unterschiede bei diesen Metallen beobachtet. Ähnliche Wirkungen werden durch die Chloride von Ca, Mg, K und Na bei 0.0001 Mol und K und Na bei 0.001 Mol hervorgebracht. Der zu den Versuchen benutzte gereinigte Agar hatte einen pH-Wert von 6.5 und quoll mehr in HCl von pH 4.2 als in reinem Wasser. Die p H Stufe, bei welcher starkes Schwellen des Agars eintritt, ist von 4.2—11. Er schwillt auch stark in 0.0001 Mol Na und K-Nitrat, aber nicht in den Sulfaten. Änliche Messungen wurden beim Schwellen der Gelatine gemacht. Die benutzte Gelatine hatte einen p H-Wert von 5.2 und es wurde beobachtet, daß sowohl H^+ als auch OH^- ein starkes Schwellen verursachten bis zum isoelektrischen Punkt, bei welchem geringstes Schwellen eintritt. Das Schwellen in 0.0001 Mol KCl (p H = 5.7) war nicht stärker als in Wasser, in KCl 0.001 Mol (p H = 5.8) ist esetwa doppelt so stark wie in Wasser. $CaCl_2$-Lösungen rufen maximales Schwellen bei 0.001 Mol hervor, drücken aber die Hydration, wenn die Konzentration von 0.001 Mol steigt oder fällt. Das Interesse an diesen Ergebnissen liegt in der Tatsache, daß eine Mischung von vegetabilischem Schleim (Pentosan) als Kolloidtyp mit einem Stickstoffkolloid manche Reaktionen von lebenden oder toten Zellmassen besitzt. Es wurden daher noch Versuche mit Platten von Gelatine 3 : Agar 2 Teilen und Gelatine 2 : Agar 3 Teilen angestellt. Bei letzteren war die Empfindlichkeit gegen H^+ stärker ausgeprägt als bei Agar allein, doch ist die Wirkung von KCl etwa dieselbe, wie bei Agar allein.

Die Mischung, in welcher Gelatine vorherrscht, zeigt Steigerung der Schwellung wenn p H zu 2.01 stieg, wobei K Cl wie bei Agar wirkte. Die Arbeit wurde dann auf lebende und tote Zellmassen ausgedehnt, wie Wurzelstücke von Zea Mais (Pentosane vorherrschend), welche denen von Mischung Agar 3 : Gelatine 2 paralell liefen. Wurzeln der Erdbeere zeigten verschiedene Hydration, je nachdem sie auf salzigem Boden oder in Sand wuchsen, wobei letztere die größere Hydration besaßen. Glieder von Opuntia (Pentosan vorherrschend) zeigten maximale Schwellung bei 0.01 N KOH, HC. 0.001 N, KCl bei 0.0001 Mol in jedem Falle stärker als im Wasser. Die Änderungen im Volumen lebender Zellmassen in hydratisierenden

Digitized by Google

Lösungen gehen Hand in Hand mit osmotisch-plasmolytischen Wirkungen bei der Änderung des Volumens der eingeschlossenen Zellen Die Hydration von toten Zellmassen verlangt eine mögliche osmotische Wirkung. [Gä. 369] Pabst.

Kleine Notizen.

Versuche über den Futterwert von Walfischmehl bei Hühnern. Von I. Anon[1]). Die Versuche wurden mit vier Leghornhühnern und einem Hahn 31 Tage hintereinander durchgeführt. Gefüttert wurde Weizen, Hafer, Mais, Kleemehl, Kleie, Hafermehl und Walfischmehl. Letzteres bildete eine von den drei täglichen Mahlzeiten. Die Hühner zeigten eine geringe Gewichtszunahme, der Geschmack der Eier wurde nicht beeinflußt. Verf. schließt aus den Versuchen, daß Walfischmehl als Ersatz für Fischmehl oder Fleischmehl dienen kann, ohne daß eine ungünstige Wirkung auf die Hühner oder auf Menge und Beschaffenheit der Eier eintritt. Das Walfischmehl hat einen hohen Gehalt an Fett und Protein, es enthält 24% phosphorsauren Kalk und sein Gehalt an Kochsalz ist verschwindend gering. [Th. 588] Red.

Die Anwesenheit von Pentosen in der Milch. Von O. Laxa, Prag[2]). Man hat gefunden, daß die polarimetrische Bestimmung des Milchzuckers etwas höhere Werte ergibt, als die gravimetrische Bestimmung und glaubte die Ursache hierfür in der Anwesenheit von Stoffen suchen zu müssen, welche ein geringeres Drehungsvermögen besitzen als Milchzucker. Sabelin nimmt deshalb in der Milch eine Pentose, ähnlich der Arabinose an und schließt aus der Menge Furfurol, welche er aus der Milch durch Destillation mit Salzsäure enthält, auf eine Menge von 50 bis 70 *mg* Pentose in 110 *ccm* Milch. Die Fufurol bildende Substanz wird durch Kupfersulfat nicht gefällt. Sabelin in der Meinung, daß die Kühe in ihrer Nahrung zu gewissen Jahreszeiten Pentosen erhalten, welche dann die Quelle der Pentosen in der Milch bilden sollen. Verf. prüfte nun Milch, welche Schmutz enthielt und fand einen hohen Gehalt von Phloroglucid. Dasselbe stellte er fest bei der Prüfung von Zentrifugenschlamm, doch war die Menge an Pentosen, bzw. Phloroglucid bildenden Stoffen nicht so groß, daß man annehmen könnte, sie stammte nur von äußeren Verunreinigungen. Im Sirup der Milchzuckerfabriken fand er bei einem Gehalt von 15% Laktose 107 *mg* Phloroglucid in 100 *ccm* oder 61 *mg* Pentosen; diese Menge war jedoch so gering, daß sie zu einer Identifikation nicht ausreichte. [Th. 587] Red.

Stickstoff- und andere Verluste bei der Einsäuerung von Mais. Von R. H. Shaw, P. A. Wright und E. F. Deysher[3]). Die Untersuchungen wurden in Proben ausgeführt, welche in Säcken in verschiedenen Tiefen beim Füllen des Silos eingelagert wurden. Beim Entleeren des Silos wurden die Säcke wieder aufgefunden und ihr Inhalt untersucht. Ein Vergleich der erhaltenen Ergebnisse zeigt, daß der abwärts steigende Saft des Futters lösliche Stoffe aus den oberen Schichten nach unten führt, so daß das tiefer liegende Futter an Gehalt gewinnt, während die oberen Schichten verarmen. Der durch-

[1]) Bull. Agr. Intelligence, 10 (1919) 1197; nach Chemical Abstracts 15 (1921), S. 3305.
[2]) Le lait 1, 1921, S. 118; nach Chemical Abstracts 15, 1921, S. 3340.
[3]) U. S. Dept. Agr. Bull. 953; nach Chemical Abstracts 15, 1921, S. 33/47.

Digitized by Google

schnittliche Verlust an Trockensubstanz aller Proben beträgt etwa 10%, er wird durch die Vergärung der Kohlenhydrate und das Auswaschen der löslichen Stoffe durch den Preßsaft verursacht. Der Saft sammelt sich am Boden des Silos. Reduzierende und nichtreduzierende Zuckerarten sind meist vollständig verschwunden, ebenso tritt ein beträchtlicher Verlust an Rohfaser und Furferol bildender Stoffe ein. Der beobachtete Verlust an Gesamtstickstoff wird durch die stickstoffhaltigen Stoffe. welche in dem Saft ausgeführt werden, verursacht sein. Dieser Saft enthielt 0.263% Gesamt-N, 0.288% Eiweiß-N, 0.03179% Ammoniak-N und 0.1478% Amid-N.

[Th. 583] Red.

Der Einfluß der kolloidalen Metallösungen nach Übertragung des Pilzmyzels aus verschiedenen Nährsubstraten. Von Olga Plotho[1]). Durch gesteigerte Metallkonzentration werden an sich nicht speichernde Organismen nicht zur Fixierung veranlaßt. Alle Organismen, die saure Reaktion hervorrufen, speichern die Metalle in hervorragender Weise, solche, die alkalische Reaktion erzeugen, zeigen keine Fixierung.

Die Widerstandsfähigkeit der Organismen ist verschieden. Von Schimmelpilzen werden Aspergillusarten am stärksten befallen. Bac. brassicae ist resistenter als Bac. megatherium.

Die Giftwirkungen äußern sich in der Verzögerung der Keimung und Konidienentwicklung, in Quellung der Membranen, in der Bildung von Riesenzellen, in Verkrümmungen und Verdickungen des Myzels und der Membran sowie in Modifikationen der Konidienträger. [Gä. 321] Red.

Die relative Verdaulichkeit verschieden behandelten Proteins der chinesischen und georgischen Bohne. Von H. C. Watermanns und D. B. Jones[2]). Die Verff. stellten vergleichende Versuche an über die Verdaulichkeit in vitro durch Pepsin und Trypsin von koaguliertem und von rohem und gekochtem dialysiertem Protein der oben genannten Bohnen. Die Ausdehnung der Proteolyse wurde gemessen durch Bestimmung der Menge Amidstickstoff in den filtrierten Reaktionsmischungen. Durch Kochen wird das dialysierte Protein jeder Bohnenart ebenso verdaulich, wie das koagulierte Protein. Teilweise Unverdaulichkeit ist zweifellos der Grund, weshalb das rohe, dialysierte Protein die Zunahme des Wachstums behindert, und normales Wachstum, wie es durch die Eiweißstoffe, welche durch Koagulation vorbereitet werden, erzielt wird, ist durch Steigerung der Verdaulichkeit bedingt. Die ungünstige Wirkung, die man bei Fütterung von rohem Bohnenmehl beobachtet, setzt sich durch die kombinierte Wirkung der Unverdaulichkeit der Eiweißstoffe und der Anwesenheit einer giftigen Substanz, des Dihydroxyphenylalanins, zusammen. Gekochtes Bohnenmehl enthält diese Substanz noch. Die Ergebnisse der Versuche in vitro gehen parallel mit denen von Wachstums-und Ausnutzungsversuchen an Tieren. [Th. 589] Red.

[1]) Biochemische Zeitschrift Band 110, 1920, S. 33; nach Zentralblatt für Bakeriologie, 2. Abteilung, Band 54, Nr. 3/7, 1921. S. 81.

[2]) Journal of Biol. Chemie 47, 1921, S. 285; nach Chemical Abstracts 15, 1921 S. 3306.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Pflanzenproduktion.

Die Wirkung des verschiedenen Ersatzes von Nährstoffen auf Charakter und Zusammensetzung der Maispflanze in verschiedenen Wachstumsperioden.

Von **F. L. Duley** und **M. F. Miller**[1]).

Maispflanzen wurden in Sandkulturen mit Pfeffers Nährlösung von normaler und $^1/_{20}$ normaler Konzentration mit allen möglichen Kombinationen in drei Wachstumsperioden von 30 Tagen gezogen.

Die zweite 30 Tage-Periode wurde als die entscheidende für die Produktion von vegetativen Teilen der Pflanzen gefunden. Ährenproduktion war ganz auf die dritte Periode beschränkt. Das Spitzenwachstum wurde vermehrt durch das Optimum des Ersatzes an Nährlösung, ohne Rücksicht auf diejenige Periode, in welcher sie geboten wurde. Geringe Darbietung von Nährlösung war zweckdienlich, um das Wurzelgewicht und die Entwicklung der Faserwurzeln zu erhöhen, besonders während der letzten Periode.

Das Verhältnis von Wurzeln zu Stengel wurde größer, wie die Pflanzen älter wurden oder wie die Konzentration der Nährlösung erhöht wurde. Mit dem Minimum an Nährstoffen betrug am Ende der ersten Periode das Gewicht der Wurzeln 61.18% des Gewichtes der ganzen Pflanze, wurde aber während der drei Perioden das Optimum an Nährstoffen gegeben, so betrug das Wurzelgewicht nur 12.29% des Gesamtgewichtes. Optimale Ernährung während der dritten Periode bestimmte in weitem Ausmaße Ährenbildung, wenn aber reichlicher Ersatz an Nahrungsstoffen am Ende der zweiten Periode geboten wurde, so enthielten Blätter und Stengel hinreichend Material, um schöne Ähren hervorzubringen, selbst wenn die dritte Periode minimale Ernährung bot.

N- und K-Gehalt der Pflanzen waren ungefähr proportional dem Nährstoffersatz während der der Ernte vorhergehenden Periode.

[1]) Missouri Station Research Bul. 42, 1921, S. 3; nach Experiment Station Record Band 45, 1921, S. 826.

Digitized by Google

Der P-Gehalt wurde durch Wechsel im Nährstoffersatz viel weniger beeinflußt. Bei den verschiedenen Behandlungsweisen war der Ca- und Mg-Gehalt konstanter als der anderer Elemente. Jedoch zeigte Ca beträchtliche Unterschiede bei Wurzeln und Blättern. Die Maispflanzen schienen unfähig zu sein, diese Elemente in außergewöhnlich großer Menge aufzunehmen, trotz reichlicher Darbietung in der Nährlösung. In den Ähren war der Prozentgehalt an Mg höher als der des Ca, aber in allen anderen Teilen der Pflanze war er niedriger. In Pflanzen mit ungefähr normalem Wachstum war mehr als die Hälfte des N des Schaftes in den Ähren enthalten. In stark entwickelten Pflanzen nahm die Menge des K in den Wurzeln während der dritten Periode zu. Augenscheinlich tritt ein deutlicher Verlust des Schaftes an diesem Element auf oder möglicherweise eine Rückkehr zu den Wurzeln infolge einer abwärts geleiteten Bewegung von den Ährenteilen aus.

Bei allen Behandlungen und in allen Perioden gestattete ein minimaler Nährstoffersatz eine verhältnismäßig größere Anhäufung von N, P und K in den Wurzeln als optimale Ernährung bewirkte. Minimaler Nährstoffersatz reduzierte die Länge der Internodien, insbesondere wenn die Pflanzen optimale Ernährung während der ersten Periode erhalten hatten. [Pfl. 21 Pabst.

Der Einfluß gewisser Düngesalze auf Wachstum und Stickstoffgehalt einiger Leguminosen.

Von **A. Mac Taggart**[1]).

Es wird über Verluste berichtet, welche Dünger, außer Kalzium, und welche Düngerkombinationen die beste Stickstoffanhäufung bei Luzerne, Sojabohne und Canada-Felderbse bewirken und um die Wirkung der Düngesalze und der Bepflanzung auf die nachfolgende Bodennitrifikation festzustellen. Der benutzte Boden war eine zusammengesetzte Mischung von reinem Sand und einem geringen Prozentsatz von sandigem Lehmboden.

Von allen Düngern zeigte Phosphor die größte Wirkung. Er erhöht merklich Trockensubstanz und Gesamtstickstoff und in geringerem Grade den Prozentgehalt an Stickstoff in allen dreien

[1]) Soil. Sci 11, 1921, S. 435; nach Experiment Station Record Band 46, 1922, S. 120.

Digitized by Google

Leguminosen, geordnet nach dem größeren Ernteertrag: Canada-Felderbse, Sojabohne, Luzerne. Wurde Phosphor allein gegeben, so stieg merklich Gesamtstickstoff, Trockensubstanz und Prozentgehalt an Stickstoff in der angeführten Reihenfolge und in Verbindung mit Stickstoff, Kali und Schwefel vermehrte er merklich Trockensubstanz und Gesamtstickstoff. Er vermehrte den Prozentgehalt an Stickstoff bei Sojabohne und Luzerne wenn überhaupt, so nur wenig und verminderte den Prozentgehalt bei Erbsen.

Als einzelnes Element begünstigte Stickstoff augenscheinlich nicht die Pflanzen bezüglich des Ertrages an Trockensubstanz oder Stickstoff, oder bezüglich des Prozentgehaltes an Stickstoff, ausgenommen im Falle der Canada-Felderbse. In Verbindung mit Phosphor, Kali und Schwefel fördert Stickstoff die Leguminosen nicht mehr, als wenn er allein angewandt wurde, jedoch hinderte er nicht den Prozeß der Stickstoffassimilation.

Allein angewandtes Kali zeigt seinen größten Einfluß in Vermehrung des Durchschnitts vom Gesamtstickstoff und Trockensubstanz bei Canada-Felderbse und Luzerne in der genannten Ordnung. Bei Sojabohnen zeigt es jedoch eine Abnahme bei diesen Faktoren. Nur im Prozentgehalt des Stickstoffs zeigt Kali eine allen Beständen eigene Zunahme und zwar in der genannten Reihenfolge.

Schwefel in Form von Gips vermehrt allein oder in Verbindung mit anderen Düngesalzen Wachstum und Stickstoffgehalt von Luzerne, scheint aber keinen Einfluß auf Felderbse und Sojabohne zu haben.

Es wird festgestellt, daß allgemein, wenn infolge Anwendung eines Düngers, mit Ausnahme von Gips, eine Zunahme des Leguminosenertrages eintritt, gleichzeitig eine solche des Prozentgehaltes von Stickstoff in der Pflanze eintritt. Wo Phosphor gegeben wurde, war im allgemeinen die größte Nitratanhäufung nach allen Ernten. Somit verursachen diejenigen Salze die größte Nitrifikation, welche am meisten, wie Phosphor, das Wachstum der Leguminosen begünstigen. Stickstoff, der allein angewandt wurde, vermehrt die Bodennitrifikation nach allen drei Ernten, besonders nach Luzerne, aber wenn dieser Nährstoff in Verbindung mit anderen angewandt wurde, hatte er nicht diese Wirkung. Kali in Form des KCl scheint Nitratstickstoffanhäufung wenig zu behindern.

Digitized by Google

Schwefel in Form von Gips vermehrt die Nitrifikation im Boden, in welchem Luzerne wuchs, aber nicht in Boden, in welchem Erbsen oder Sojabohnen gewachsen waren. Es scheint eine Verbindung zwischen der Wirkung des Schwefels auf die Ernte und der der Ernte folgenden Nitrifikation zu bestehen. Im allgemeinen scheint eine Tendenz nach Korrelation zwischen hervorgebrachter Trockensubstanz und nachfolgender Bodennitrifkation zu bestehen. Es wird angenommen, daß dies teilweise auf das größere Wurzelsystem, verbunden mit größerem Sproßwachstum zurückzuführen ist, andererseits auf größere Mengen faulender Wurzeln für Vermehrung der Nitrifikation.

[Pfl. 26] Pabst.

Über den Größenunterschied der Stärkekörner verschiedener Kartoffelsorten.

Von Prof. Dr. **Parow**, Berlin[1]).

Die Weiterführung der für die Pflege des Kartoffelbaues überaus wichtigen Arbeiten über Kartoffelzüchtung wurde durch den Krieg gehemmt. Nach Wiederaufnahme der Forschungen bedürfen u. a. auch die Fragen über den wichtigsten Bestandteil der Kartoffel, die Stärke, eingehender Bearbeitung. Neben dem Stärkegehalt ist auch die Korngröße der Kartoffelstärke mitbestimmend für die technische Verwertung und Bewertung der Kartoffel. Die großen Stärkekörner sind den kleinen bei der Stärkeherstellung vorzuziehen. Nach Saare liegen die Stärkekörner um so lockerer, ist die Farbe um so reiner, der Glanz, das Lüster der Stärke um so größer, je mehr große Stärkekörner vorhanden sind. Superior- b_1 b_2 b_3 usw. und weiter die Gesamterscheinung, welche eine Gattung messer bei zu 100 Mikromillimeter. Die Vorteile der großen Stärkekörnern bei der Trocknerei und Brennerei und bei der Speisekartoffel bedürfen noch der Sicherstellung.

Die Wachstumsbedingungen der an großen Körnern reichen Kartoffeln zu erforschen, ist Aufgabe der Züchtung. Nach Saare ist die Körnergröße eine Sorteneigentümlichkeit. Er bezeichnet als große Stärkekörner (Prima-Stärkekörner) solche, deren mittlerer Durchmesser größer als 0.021 *mm* ist, als mittlere Sekunda-Stärke-

[1]) Zeitschrift für Spiritusindustrie 45, 1922, Beilage: Nachrichten für Stärkefabrikation und Kartoffeltrocknerei, S. 103, 111, 119 und 127.

Digitized by Google

körner) solche mit einem mittleren Durchmesser von 0.021 bis 0.0125 *mm*; als kleine (Verlustkörner) solche, deren mittlerer Durchmesser weniger als 0.0125 *mm* beträgt. Durch mikroskopische Messungen stellte er 1884 und 1888 z. B. fest, daß die Sorte Seed bei geringerem Stärkegehalt einen hohen Prozentsatz Prima-Stärke enthält. Ferner konnte er im Jahre 1883 nachweisen, daß mit zunehmender Reife auch die Stärkekörner der Kartoffel wachsen.

Die Aufgabe ist, stärkereiche Sorten zu züchten, die gleichzeitig reich an großen Stärkekörnern sind. Die Deutsche Kartoffel-Kultur Station hat Kartoffelproben aus dem Versuchsjahr 1921 zur Verfügung gestellt, die Lindner auf die Beschaffenheit der Stärkekörner untersuuchte. Es wurde mit einer Zeichenfeder, an sich bestimmt zur Anlage von Tropfenkulturen, ein Häufchen Stärke körner auf einem fettfreien Deckgläschen gleichmäßig verteilt. Die von Stärke befreite Feder wurde mit der Spitze in Wasser getaucht und an nicht zu dicht mit Stärke bestreuten Stellen des Präparates aufgedrückt. Das Wasser kriecht dann gewissermaßen unter den Körnchen fort, ohne sie mit fortzuziehen. Die Körnchen verbleiben in derselben Lage, so daß man sie mikrophotographieren kann. Dieses ist bei zahlreichen Sorten bereits geschehen, und vier Typen, Blücher, Tannenberg, Tuno, Weddigen werden in klaren Abbildungen wiedergegeben. Die prozentische Zusammensetzung nach den Größen Superior- (>35 *Mm*), Prima (>22 *Mm*), Secunda-Verlustkörner wird angegeben, zugleich auch der Stärkeertrag und der Knollenertrag der in Rittmarshausen auf Lehmboden gewachsenen Sorten. Die äußeren Eigenschaften werden geschildert. Stärkegehalt und Korngrößen waren folgende:

	Stärkegehalt %	Superiorkörner	Primakörner	Sekundakörner	Verlustkörner
Blücher	20.7	26	29	35	10
Tannenberg	19.8	27	33	34	6
Tuno	16.7	23	27	41	9
Weddigen	19.0	11	30	45	14

Die Sorte Tannenberg ist für den Stärkefabrikanten die wertvollste, weil sie sowohl die meisten größeren Stärkekörner wie auch die meisten Superior-Körner besitzt, also die größte Ausbeute an Superiorerzeugnis und auch an Gesamtstärke ermöglicht.

Digitized by Google

Für 20 in Rittmarshausen im Jahre 1921 angebaute, wirtschaftlich und besonders auch technisch wichtige Kartoffelsorten werden die Anbau- und Messungsergebnisse in folgender Übersicht

Sorte	Farbe	Stärkegehalt %	Stärkeertrag *dz/ha*	Knollenertrag *dz/ha*	von 100 Stärkekörnern sind				Mittl. Durchmesser d. Stärkekörner	
					Superior	Prima	Sekunda	Verlust	größter *mm*	kleinst. *mm*
Kleinspiegel } Wohltmann	rot	21.9	70.3	321.2	22	26	49	3	0.074	0.0032
Greisitzer } mann	„	21.3	70.9	332.8	17	24	45	14	0.0672	0.0016
Regent	weiß	16.1	55.3	343.2	14	20	52	14	0.0568	0.0024
Parnassia	„	21.7	76.7	353.6	21	34	39	6	0.07	0.0016
Kleinspiegel. Silesia	„	21.9	74.2	338.8	19	27	43	11	0.068	0.0024
Pirola	„	17.5	68.2	389.6	17	30	40	13	0.076	0.0032
Pepo	„	17.5	67.4	385.2	16	32	48	4	0.066	0.0016
Tuno	„	16.7	45.4	272.0	23	27	41	9	0.062	0.0024
Weddigen	rot	19.0	62.2	327.6	11	30	45	14	0.066	0.0016
Zentifolia	„	16.0	48.2	300.8	17	27	47	9	0.066	0.0016
Admiranda . . .	weiß	16.8	39.5	235.2	23	29	40	8	0.082	0.0016
Thieles Riesen . .	„	14.4	42.8	293.6	14	27	48	11	0.08	0.0016
Laurus	„	19.0	56.6	298.0	10	25	49	16	0.056	0.0024
Kartz v. Kameke .	rot	19.1	82.1	430.0	18	23	40	19	0.086	0.0024
Tannenberg . . .	weiß	19.8	65.7	332.0	27	33	34	6	0.085	0.0016
Geh.-R. Ceppel . .	„	19.0	53.8	283.2	11	30	49	10	0.056	0.0024
Graf Dohna . . .	rot	18.6	54.2	291.2	13	31	48	8	0.062	0.0024
Neue Industrie . .	weiß	18.1	63.7	352.0	23	22	43	12	0.08	0.0016
Modell	„	21.6	60.8	281.6	19	24	47	9	0.0628	0.0016
Blücher	„	20.7	65.2	315.2	26	29	35	10	0.074	0.0016

aufgeführt, die für alle Richtungen der Belange der Kartoffelbauer praktische Aufschlüsse bietet. Die maßgebenden Gesichtspunkte werden überdies vom Verf. im einzelnen besprochen, worauf hin verwiesen sei.

Der Verf. schließt: Daß die Bedingungen für die Erzeugung stärkereicher und an großen Stärkekörnern reicher Kartoffelsorten vorhanden sind, beweisen die Kartoffeln Kleinspiegeler Wohltmann und Silesia, Parnassia, Tannenberg und Blücher. Es gilt nur für die Züchter, diese Bedingungen zu erkennen, sie zu schaffen und zu halten, dann muß es möglich sein, eine große Zahl von Sorten zu bauen, die sowohl ertragreich als auch für die technische Verwertung sehr geeignet sind. Die Prüfungen der verschiedenen Kartoffelsorten werden festgesetzt. [Pfl. 12] G. Metge.

Digitized by Google

Wirkung der Bodentemperatur auf die Entwicklung der Knötchen an Leguminosenwurzeln.

Von **F. R. Jones** und **H. B. Tisdale**[1]).

In einem Beitrag des Bureau of Plant Industry, U. S. Department of Agriculture und der Wisconsin Experiment Station werden die Ergebnisse vorläufiger Studien mitgeteilt über die Wirkung der Bodentemperatur auf die Entwicklung von Luzerne, Rotklee, Felderbse und Sojabohne unter besonderer Berücksichtigung der Infektion dieser Pflanzen durch Bazillus radicicola und der anschließenden Entwicklung der Knötchen. Die vier Pflanzen unterschieden sich durch ihre Fähigkeit, verschiedene Bodentemperaturen zu ertragen

Bezüglich der von den Pflanzen gebildeten Knötchenanzah wurden nur kleine Differenzen bei den Temperaturreihen gefunden. Jedoch war die Zahl in der Nähe der Lebensgrenzen vermindert. Alle Spezies bildeten Knötchen bei jeder Temperatur, bei welcher Wachstum stattfand. Wie die Verschiedenheiten in der Knötchenanzahl nicht beständig waren, so differierte auch die Masse stark, wie sie durch das ungefähre Trockengewicht jeder Pflanze ermittelt wurde. Das Höchstgewicht der Sojabohne wurde nach einer Wachstumsperiode von zwei Monaten bei der Bodentemperatur von 24° C gefunden. Die Prüfung der Wurzelknötchen anderer Leguminosen zeigte, daß ihre maximale Produktion bei ungefähr derselben Temperatur lag.

Es wurde gefunden, daß die durch die Sojabohne produzierten Knötchengewichte nicht den Gewichten von Sproß oder Wurzeln entsprachen. Das Gewicht der Sprosse war bei 30 bis 36° meist so groß wie bei 24°, während das Gewicht der Knötchen bei höherer Temperatur stark abfiel. Bei der Sojabohnenpflanze und in geringerem Grade bei den anderen Pflanzen wurde eine Beziehung zwischen Knötchengewicht und Farbe der Pflanze festgestellt, da das höchste Knötchengewicht mit dem blassesten Grün der Pflanzen zusammentraf.

Im allgemeinen wurde gefunden, daß die Pflanzen mit großen Knötchen einen höheren Stickstoffgehalt im Sproß besaßen, doch war diese Übereinstimmung nicht absolut.

Bodenfeuchtigkeit, Konzentration der Nitrate und der Wasserstoffionen des Bodens wurden auf ihre Beziehung zur Knötchen-

[1]) Jour. Agr. Research (U. S.) 22, 1921, S. 17; nach Experiment Station Record Band 46, 1922, S. 124.

Digitized by Google

bildung untersucht und es scheint, daß Veränderungen bei diesen Faktoren ohne Einfluß sind auf die Knötchenentwicklung bei verschiedenen Temperaturen. [Pfl. 25] Pabst.

Zersetzung von Gründünger bei verschiedenen Wachstumsstufen.

Von **T. J. Martin**[1]).

Es wird über Studien berichtet, die genaue Wachstumsstufe zu bestimmen, bei welcher Pflanzen, die als Gründünger benutzt werden, sich am schnellsten zersetzen und ihren größten Einfluß auf den Boden ausüben, wie es durch die Höhe der Humusbildung, Anhäufung von Nitraten und erhöhter Ausnutzbarkeit der Pflanzennährstoffe im Boden angezeigt wird. Der benutzte Boden war Dunkirk toniger Lehmboden. Als Gründünger wurde Roggen, Hafer und Buchweizen benutzt. Jede Anpflanzung wurde zu drei verschiedenen Wachstumsstufen geerntet.

Die Studie besteht in einer Reihe von drei Versuchen, die sich über drei Jahre erstrecken. In der ersten Reihe wurden gleiche Gewichte von grünem Roggen, Hafer und Buchweizen in drei verschiedenen Reifegraden mit verschiedenem Boden untergearbeitet und 12 Monate unter diesem belassen. In der 2. Reihe wurden gleiche Trockengewichte derselben Fruchtarten verschiedenen Bodenproben zugefügt und fünf Monate lang bedeckt gelassen. In der dritten Reihe wurden neun Teilstücke mit Roggen, Hafer und Buchweiten besät, je drei Teilstücke mit einer Frucht. Dann wurden die grünen Stoffe im ersten, zweiten und dritten Reifezustand von den verschiedenen Teilstücken geerntet, um den zu untersuchenden Böden einverleibt zu werden. Mit zunehmender Reife erhöhte sich das Gewicht der grünen und trockenen Substanzen, die dem Boden zugefügt wurden, wodurchdie Feldbedingungen angestrebt wurden.

Zunehmende Menge von Trockensubstanz, die dem Boden zugefügt wird, in Verbindung mit zunehmendem Reifegrad, hat die gleiche allgemeine Wirkung auf Humusbildung, Anhäufung der Nitrate und Pflanzenwachstum, wie es bei Zugabe des gleichen Gewichts bei jeder Stufe des zunehmenden Reifegrades auftritt. Je schneller die Zersetzung des Gründüngers, desto größer ist die Zu-

[1]) New. York Cornell Sta. Bull. 406, 1921, S. 139; nach Experiment Station Record Band 46, 1922, S. 212.

Digitized by Google

nahme der Ausnutzbarkeit von Pflanzennährstoffen im Boden, wie sich aus der größeren Ernte ergibt. Je jünger die angewandten organischen Stoffe waren, desto größer war darin der Prozentgehalt an Gesamtstickstoff.

Die Höhe der Stickstoffanhäufung war am größten, wenn Gründünger von möglichst hohem Wassergehalt dem Boden einverleibt wurde. Es wird angenommen, daß einige der im Boden unter dem Einfluß des Gründüngers erzeugten Nitrate in besonders hohem Maße durch die wachsenden Organismen ausgenutzt wurden. Es wurde gefunden, daß sich Nitrate nicht im Boden anhäufen, bis der Gründünger beträchtlich zersetzt wird. Je länger die Zeitspanne ist, während welcher Gründünger im Boden humifizieren konnte, desto geringer ist die durch Bodenanalyse gefundene Humusmenge.

Es sollen drei Perioden der Humifizierung von organischer Substanz bestehen. In der ersten Periode wird nur Humus gebildet, wodurch eine Anhäufung im Boden stattfindet. In der zweiten Periode setzt eine Zersetzung des Humus ein, und der Humus wird ebenso schnell zersetzt, wie er gebildet wurde, so daß keine weitere Anhäufung stattfindet. In der dritten Periode ist die Humusbildung beendet und der einzige Prozeß ist die Zersetzung des Humus, so daß die Menge im Boden rasch abnimmt.

Es wurde gefunden, daß Roggen und Hafer unter den gleichen Bedingungen unter fast gleichen Verhältnissen zerfallen. Buchweizen zerfällt besonders in den reiferen Stadien viel schneller als Roggen und Hafer von ähnlichem Reifegrad.

Es wird daraus geschlossen, daß die Zersetzung am schnellsten verläuft und der gründlichste Einfluß auf den Boden erreicht wird durch Anwendung dieser Gründünger bei der Stufe des halben Vollwachstums. [Pfl. 20] Pabst.

Wirkung von Ammoniumsulfat auf Pflanzen in Nährlösungen, die als Eisenquelle Ferriphosphat und Ferrosulfat enthalten.

Von **Linius H. Jones** und **John W. Shive**[1]).

Die Einwirkung des $(NH_4)_2SO_4$ in Nährlösungen auf das Wachstum junger Weizenpflanzen wird untersucht und sein Einfluß auf die Fähigkeit von Pflanzen, Eisen aus Lösungen von Fe- und aus

[1])J. Agr. Research 21, 1921, S. 701; nach Chemical Abstracts Band 15, 1921, S. 3659.

Digitized by Google

unlöslichen Fe-Salzen zu benutzen. Es wurde auch der Wechsel der Reaktion in der Nährlösung untersucht, der durch die Berührung mit den Pflanzenwurzeln hervorgerufen wird. Es wurden zwei Reihen von Kulturlösungen benutzt: Die erste umfaßte 20 Lösungen, die aus den 84 der Tottingham-Reihen ausgewählt waren, und die zweite Reihe benutzte dieselben Lösungen, ersetzte aber KNO_3 durch $(NH_4)_2SO_4$ in äquivalenten osmotischen Konzentrationen. Alle Lösungen hatten den gesamt-osmotischen Druck von etwa 1 Atmosphäre. Das lösliche und unlösliche Eisen in Form von $FeSO_4$ und $FePO_4$ wurde den Lösungen im Verhältnis von 0.83 *mg* Fe auf 1 l der Lösung zugegeben. Während der ganzen Wachstumsperiode von 35 Tagen wurden die Kulturlösungen in regelmäßigen Zwischenräumen von $3^1/_2$ Tagen erneuert. Eine Beschreibung der benutzten Nährlösungen, die Temperaturmaxima und -minima, der ungefähre tägliche Wasserverlust durch Verdampfung und der Charakter der Tage während der Versuchszeit werden in Tabellen aufgeführt. Die Trockengewichte, Ernten an Weizensprossen und Wurzeln, die jeder Kultur dargebotene Eisenmenge, die pH-Werte der Kulturlösungen werden mitgeteilt. Die H-Ionenkonzentration und die Trockengewichte, die Weizenernten, wenn Eisen in Form des $FeSO_4$ benutzt wurde, das Molekularvolumen und Reihen der Salze jener Lösungen, welche in beiden Reihen die sechs höchsten Ernten an Sprossen und Wurzeln hervorgebracht hatten, werden angegeben. Einige Ergebnisse werden graphisch dargelegt. Diejenigen Pflanzen, welche in den unveränderten Tottingham-lösungen wuchsen, bewirkten eine starke Abnahme der H-Ionenkonzentration der Lösungen, während in den $(NH_4)_2SO_4$-Lösungen im ersten Wachstumsstadium eine Zunahme der Wasserstoffionenkonzentration eintrat. Die durch die wachsenden Weizenpflanzen hervorgebrachte Änderung der Reaktion der Kulturlösungen wurde durch die Natur der Salzkonstituenten der Lösungen bestimmt. $FePO_4$ war in den angewandten Mengen in den Tottingham-lösungen nicht hinreichend ausnutzbar, um den Bedarf der Pflanzen an Fe zu decken. Die durch solche Lösungen hervorgebrachten Ernten waren in hohem Grad von Chlorose und von einem hohen pH-Wert begleitet. Andererseits schien diese Form des Fe leicht ausnutzbar für Pflanzen in Lösungen von $(NH_4)_2SO_4$. Die durch diese Lösungen gelieferten hohen Ernten waren mit relativ niedrigen

Digitized by Google

pH-Werten verbunden, und die Pflanzen waren frei von Chlorose. In den angewandten Mengen war $FeSO_4$ in den Tottingham-lösungen hinreichend ausnutzbar, um den Eisenbedarf der Pflanzen zu decken. Lösungen, welche $(NH_4)_2SO_4$ in Mengen von mehr als 0.05 *mg* Fe auf 1 *l* Nährlösung enthielten, waren für Pflanzen giftig. Der Grad der Giftigkeit wuchs mit der den Lösungen zugefügten Mengen an Fe. Es scheint, daß die Natur der Nährlösungen hinsichtlich ihrer Salzkonstituenten und der H-Ionenkonzentration die Ausnutzbarkeit und Wirksamkeit eines gegebenen Eisensalzes für das Pflanzenwachstum bestimmt. Die sechs höchsten Ernten an Weizensprossen von den Tottingham reihen sind mit relativ weiten Spannen in den Verhältnissen der vier verwandten Salze verbunden Die sechs höchsten Ernten an Sprossen der $(NH_4)_2SO_4$-Reihen sind mit relativ weiten Spannen bezüglich der KH_2PO_4, $Ca(NO_3)_2$- und Mg SO_4-Mengen, aber mit enger Spanne in den $(NH_4)_2SO_4$-Mengen verknüpft. In den Reihen der Lösungen, welche $(NH_4)_2SO_4$ enthielten, waren hohe Ernten an Sprossen im allgemeinen mit solchen von Wurzeln verbunden; eine derartige Beziehung zwischen Sprossen und Wurzeln bestand nicht in den Tottingham reihen.

[Pfl. 29] Pabst.

Wirkung der Verstümmelung der Samen auf das Wachstum und die Erträge von Mais.

Von **E. B. Brown**[1]).

Die Maiskörner von vier Ähren wurden in vier Teile geteilt, so daß jeder Teil die gleiche Körnerzahl aus jeder einzelnen Ähre erhielt. Teil 1 wurde unverändert gelassen. Die Samen des zweiten Teiles wurden vollständig enthülst. In dem dritten Teile wurde nach Entfernung der Samenkrone soviel von der weichen Stärke entfernt, als es ohne Verletzung des übrigen Samens möglich war. Im vierten Teile wurde das ganze Endosperm bis auf den isolierten Keim, d. h. den Embryo und das mit ihm verbundene Samenhäutchen entfernt.

Freilandversuche mit den der Samenhaut und des Endosperms beraubten Samen ergaben folgende Resultate:

1. Die verstümmelten Körner liefern geringere Erträge als die unverletzten. Die geringsten Erträge wurden von den enthülsten

[1]) U. S. Dep. of. Agric. Bull. 1011, 1922, 12. S.

Digitized by Google

Samen erhalten; weniger infolge geringerer Lebensfähigkeit als verminderter Widerstandsfähigkeit gegen äußere schädliche Einflüsse. 2. Sämlinge von verstümmelten Samen waren im allgemeinen kleiner als solche von ganzen Samen. Die geringsten Unterschiede erbrachten die stärkefreien Samen. 3. Die Höhe der Pflanzen zeigte keine wesentlichen Unterschiede. 4. Die Entwickelung der Pflanzen wurde durch die Verstümmelung sehr verzögert. 5. Die Durchschnittszahl der Ähren war geringer. Die einzige Ausnahme bildete die enthülste Abteilung, deren Durchschnitt etwas höher als der allgemeine war. 6. Das Durchschnittsgewicht der Ähren und der Ertrag der Pflanze war geringer als bei den Kontrollpflanzen. Die Ertragsverminderung entsprach annähernd dem Grade der Verstümmelung. 7. Die Ertragsverminderung belief sich auf 7 bis 10 bushel je acre.

Versuche mit verstümmelten Keimen führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Vollständigkeit des Embryos ist keine notwendige Vorbedingung der Keimung und seiner Entwicklung zur normalen Pflanze. 2. Normale Pflanzen wurden aus Samen gebildet, welche in zwei Halbschnitte durch den Embryo und das Endosperm geteilt worden waren. 3. In dem Laboratorium wurden von 71 der Längsrichtung nach durchschnittenen Samen 100 Sämlinge mit Knöspchen und Wurzelentwicklung erhalten. 4. Die durch Querschnitte erhaltenen unteren Teile entwickelten normale Pflanzen, die oberen Teile der Pflanzen dagegen nicht. 5. Eine Regeneration eines Organs vermittels eines anderen fand nicht statt. [Pfl. 17] Berju.

Die Sonnenblume als Silagepflanze.

Von **H. N. Vinall**[1]).

Erst seit Beginn des letzten Jahrzehntes wird die Sonnenblume im größeren Umfang in den Vereinigten Staaten zur Gewinnung von Silagefutter feldmäßig angebaut. Die Bodenbearbeitung hierfür ist die gleiche wie bei der Maiskultur. Versuche zur Ermittelung der vorteilhaftesten Reihenentfernung haben an verschiedenen Orten zu sich widersprechenden Ergebnissen geführt und werden daher fortgesetzt. Bei Reihenentfernungen von 4 bis 42 Zoll wurden

[1]) U. S. Dep. of Agric. Bull. Nr. 1045, 1922, 32 S.

Digitized by Google

30 bis 44.1 *t* Silage pro acre erzeugt, und je nach der Reihenentfernung 4 bis 30 *lbs* Saat verbraucht. Mit der Aberntung der Sonnenblumen soll begonnen werden, wenn 50 bis 60% der Pflanzen in Blüte stehen. Vor dem Einbringen in die Silos werden die Pflanzen mit einer gewöhnlichen Silageschneidemaschine mit großer Zugangsöffnung in 4 Zoll lange Häcksel zerschnitten. Bei dem Bau von Silos für die Sonnenblumensilage ist zu berücksichtigen, daß diese sich enger zusammenballt als Maissilage und daher einen stärkeren Druck auf die Wandungen der Silos ausübt als letztere. Ein Silo für 200 *t* Sonnenblumensilage faßt nahezu 300 *t* Maissilage. Infolge der Nichtbeachtung dieses Umstandes wurden an verschiedenen Orten die Wandungen der Silos aufgerissen.

Die an fünf Versuchsstationen ausgeführten Analysen von Sonnenblumensilage ergaben im Mittel folgende Zusammensetzung: Wasser 77.8%, Asche 2.4%, Rohprotein 2.2%, Rohfaser 6.3%, N-freie Extraktstoffe 10.4%, Ätherextrakt 0.9%. Von 100 Teilen Silage wurden im Durchschnitt verdaut: Rohprotein 1.09%, Rohfaser und N-freie Extraktstoffe 9.3%, Ätherextrakt 0.91%, Nährstoffverhältnis 10.4.

Aus den zahlreichen, aber sich sehr widersprechenden Berichten der Versuchsstationen der Vereinigten Staaten über den Wert der Sonnenblumensilage als Futtermittel für Milchkühe, folgert der Verf., daß die Sonnenblumensilage dort, wo bessere Silagefuttermittel nicht zu beschaffen sind, einen beachtenswerten Bestandteil der Futterrationen für Milchkühe bildet. Bessere und übereinstimmendere Ergebnisse wurden bei Fütterungsversuchen an Schlachtrindern erzielt. An der Versuchsstation der Universität von Alberta in Edmonton (Kanada) wurden von 54 Rindern an je 18 Rinder $^1/_3$ Hafersilage, Hafer- und Erbsensilage und Sonnenblumensilage, 73 *lbs* pro Tag und $^2/_3$ Körner und Leinsamenölmehl verfüttert. Obgleich die Sonnenblumensilage nicht von bester Beschaffenheit war, da die Pflanzen unreif geerntet wurden, wurden mit ihr bessere Ergebnisse erzielt als mit der Hafer- und Erbsensilage. An junge Kälber sollen jedoch nur langsam ansteigende Gaben von Sonnenblumensilage verfüttert werden.

Berichte über Fütterungsversuche an Schafe mit größeren Beimengungen von Sonnenblumensilage lauten durchweg günstig. Nach

Digitized by Google

einer Mitteilung der Montana Agric. Exper. Station sind $2^1/_2$ *lbs* Sonnenblumensilage 1 *lb* Luzerneheu gleichwertig. An der Versuchsstation Idaho wurde an 1700 Mutterschafe 55 Tage hindurch bis zum 1. April folgende tägliche Futterration pro Tag und Schaf vom fünften Versuchstage ab, verfüttert: Sonnenblumensilage 2 *lbs* Luzerneheu $^3/_4$ *lbs*, gelber Mais Nr. $2.^1/_4$ *lbs*. Die Silage wurde gern aufgenommen. Nach Beendigung des Versuches war die ganze Herde in einem besseren Zustande als bei Beginn desselben nach Verfütterung mit Luzerneheu. Während des Versuches sind nur zwei Schafe gestorben, doch nicht infolge von Silagevergiftung, und nur bei drei Mutterschafen waren Fehlgeburten vorgekommen. Auch Verfütterung von Sonnenblumensilage an Schweine, 4 *lbs* je Kopf und Tag und geringen Mengen von abgerahmter Milch und Körnerfutter war befriedigend ausgefallen. [Pfl. 18] Berju.

Die Taubenerbse (Cajanus Indicus), ihre Kultur und Verwendung in Hawaii.

Von F. G. Krauss[1]).

Die Taubenerbse, eine vor etwa 20 Jahren aus Porto Rico nach Hawaii eingeführte und dort angebaute perennierende Leguminose, ist eine ausgesprochene Trockenpflanze und dadurch ausgezeichnet, daß sie selbst auf sehr leichten, sandigen Böden gute Erträge gibt. In Indien gedeiht diese Pflanze bis zu einer Höhe von 6000 Fuß. Nach den Mitteilungen der Hawaii Agric. Experim. Station wurde innerhalb des ersten Entwicklungsjahres $2^1/_2$ Tons Samen pro acre geerntet, und auch das zweite Jahr erbrachte ungefähr den gleichen Ertrag. Als Gründüngungspflanze angepflanzt, belief sich der 3 jährige Gesamtertrag auf ungefär 50 tons je acre, wozu noch der Blattabfall kommt, der auf 5 tons je acre geschätzt wird.

Zur Samengewinnung werden die Samen im August bis zum Oktober je nach der Bodenbeschaffenheit in einer Reihenentfernung von 4 bis 5 Fuß ausgesät. Wird beabsichtigt, die Erbse als Gründüngungspflanze anzubauen, so soll die Entfernung der Reihenweiten nur halb so groß sein. Mit der Heugewinnung wird am besten begonnen, wenn ein großer Teil der Schoten gereift ist, weil dann

[1]) Bull. of the Hawaii Agricultural Experiment Station No. 46, 1921, 23 S.

Digitized by Google

der Nährwert der Samen, welche bei einigen Arten den vierten Teil der Gesamternte betragen, am größten ist. Die Aberntung der 3 bis 10 Fuß hohen Pflanze ist mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Wegen der holzigen Beschaffenheit der dünnen Stengel wird gewöhnlich nur das obere Drittel oder höchstens die obere Hälfte der Pflanzen abgeerntet. Getrocknet wird die Ernte auf Gestellen, deren Herstellung beschrieben und durch Abbildungen veranschaulicht wird. Die bloße Aberntung der Schoten bedarf keiner besonderen Vorsichtsmaßnahmen, da die gereiften Samen nicht leicht ausfallen, wie es bei manchen anderen Leguminosen häufig der Fall ist.

Als Weidefutter werden die Taubenerbsen von allen Zuchttierarten gern angenommen und bis auf den Boden restlos abgefuttert. Als Trockenfutter wird das Heu meist in geschrotetem oder gemahlenem Zustande, teils für sich allein oder zur Hälfte mit anderen Futtermitteln vermischt verwendet. Die durchschnittliche Zusammensetzung der Taubenerbsenprodukte ist folgende:

	Wasser %	Asche %	Rohprotein %	Rohfaser %	N-freie Extrakst. %	N %	Fett %
Frisches Grünfutter[1]) .	70.00	2.64	7.11	10.27	7.88	1.13	1.65
Ganze Pflanze geschrotet	11.19	3.53	14.83	28.87	39.89	2.37	1.72
Samen- und Schotenmehl	11.45	3.85	17.65	30.73	34.53	2.82	1.49
Samenmehl	12.26	3.55	22.34	6.44	53.94	3.57	1.46
Ausgedroschenes[2]) Schotenmehl . . .	13.30	2.66	8.75	35.44	39.22	1.40	1.03

[1]) Oberes Drittel der Pflanze. [2]) Nebenprodukt der Samenproduktion. Verf. empfiehlt, das getrocknete Heu zu verschroten oder zu vermahlen, letzteres besonders dann, wenn es mit Abfallmelasse vermischt werden soll oder die ganze Pflanze verfüttert wird. Die Samen gelten auch als ein besonders gutes Futtermittel für Geflügel.

Wegen der Schwierigkeiten, welche mit der Aberntung (vgl. oben) und der Aufbereitung dieser neuen Pflanze verbunden sind, könnte dieselbe bei uns wohl nur in kleineren Betrieben mit Vorteil angebaut werden, wenn unsere klimatischen Verhältnisse dies überhaupt ermöglichen. Versuchsanstellungen mit den Samen dieser Pflanze dürften jedenfalls von Interesse sein. (D. Ref.)

[Pfl. 15] Berju.

Digitized by Google

Das Gesetz der homologen Serien bei Variabilität.

Von **N. G. Vavilov** [1]).

Das Studium der Form wilder und kultivierter Pflanzen hat dem Gesetz der homologen Serien bei Variabilität geführt. Duval Jouve hatte schon das Vorkommen paralleler Variationen verwandter Formkreise hervorgehoben, de Vries hatte Serien von Varianten festgestellt (und Haecker, den der Verf. noch nicht erwähnt, spricht auch schon von parallelen Variationen). Bei Triticum vulgare findet man Formen mit:

Begrannten, unbegrannten, halbbegrannten Ähren, weißen, roten, grauen, schwarzen Ähren, unbehaarten, behaarten Ähren, weißen, roten Samen, Winter- und Sommercharakter.

Alle diese Formen finden sich aber auch bei Triticum spelta wie bei Triticum durum, polonicum, turgidum, und bei Triticum monococcum.

Bei den Unkräutern Agropyrum repens und A. cristatum trifft man die gleichen Varianten bei beiden Arten an.

Nicht nur bei den Varietäten einer Art (Varietät im Sinne von Jordanon—kleiner Art; Art im Sinne von Linneon—großer Linne' scher Art), sondern auch bei verschiedenen Gattungen trifft man parallele Variationen, wie ein Vergleich der bei Roggen und Weizen gefundenen Formen zeigt. Bei Erbse Platterbse, Linse und Wicke finden sich Formen mit weißen, roten, violetten Blüten und die gleichen Abstufungen in der Farbe der Samen trifft man bei allen vieren an. Es gibt bei allen hohe und niedere, frühe und späte Formen und Formen mit Wachsüberzug auf den Blättern und ohne solchen u. s. f.

Auch ganze Familien der Systematik zeigen bei allen ihren Gattungen Neigung zu gleichartiger Variabilität. Bei allen Gattungen der Gramineen finden sich Formen mit lockerem, dichtem und halblockerem Blütenstand, bebärtete und unbebärtete Formen u. s. f. Bei allen Gattungen der Familie der Papilionaceen findet man die gleichen Samenfarbenvarianten, die gleichen Blütenfarbenvarianten, Behaarungsvarianten u. s. f.

Oft sind nicht alle Varianten, die bei einer Art einer Gattung oder bei einer Gattung einer Familie anzutreffen sind, auch bei

[1]) Journal of Genetics XII, 1922, S. 47 bis 88.

Digitized by Google

den übrigen bekannt. Mit der besseren Erforschung, besonders dem Studium von Herkünften auch aus Gegenden, die bisher weniger in dieser Richtung durchforscht sind, werden die Reihen der parallelen Varianten immer reichhaltiger. So wurde bei Weizen und Roggen in Afghanistan je eine Form ohne Blattöhrchen aufgefunden, bei Triticum durum, bei dem nur Sommerformen bekannt waren, fand man auch in Nordpersien eine Winterform, anderseits bei Triticum dicoccoides, bei dem nur Winterformen bekannt waren, in Syrien eine Sommerform, bei Soja Max mit bisher allein bekannten Formen mit behaarten Hülsen, eine solche in Illinois ohne Haare auf den Hülsen. Die Regelmäßigkeit der parallelen Variabilität ist so groß, daß, wenn man in einer Gattung oder einer Art eine Variation gefunden hat, man das Auftreten der gleichen in einer anderen Gattung der Familie einer anderen Art der Gattung voraussagen kann.

Die Beobachtungen sind zunächst nach Phänotypen gemacht worden, aber es ist anzunehmen, daß dieselbe Regel auch für Genotypen, also für das Vererbliche, gilt. Weitere Forschung muß dies sicherstellen.

Werden die verschiedenen variierenden Eigenschaften mit a b c d usw. bezeichnet und ihre verschiedenen Ausbildungen mit a_1 a_2 a_3; b_1 b_2 b_3 usw. und wird weiter die Gesamterscheinung, welche eine Gattung von der anderen, eine Art von der anderen scheidet—sie sei Radikal genannt—mit L_1 L_2 L_3, so haben wir für alle Arten einer Gattung die Bezeichnung L_1 (a + b + c + d + e ....), L_2 a + b + c + d + e....) usw. und ebenso für alle Gattungen einer Familie, wenn das Radikal der einzelnen Gattung mit G bezeichnet wird, G_1 (a + b + c....) G_2 (a + b + c). Die Radikale sind in allen Fällen Komplexe von morphologischen und physiologischen Eigenschaften, die den betreffenden Gattungen oder Arten gemeinsam sind und über deren genetisches Verhalten noch wenig bekannt ist.

Manche Variationen laufen nicht nur innerhalb Arten einer Gattung oder Gattungen einer Familie parallel, sondern selbst bei einander ferner stehenden Familien, so Albinismus, Verbänderung, Blüten- und Fruchtfarbe.

Das was als Mimikry bezeichnet wird, die Nachahmung der Färbung oder Form einer Gattung durch eine andere, ist in den meisten Fällen nur Wiederholung gleicher Variationen in verschie-

Digitized by Google

denen Familien und Gattungen. So findet man bei Wicke Formen, deren Samen ganz jenen der Linse gleichen und umgekehrt, bei Linse solche mit Samen, die jener der Wicke in Form und Farbe entsprechen.

Die homologen Serien der Variation können mit den homologen Serien der Kohlenhydrate verglichen werden, bei welchen auch gemeinsame Eigenschaften neben unterscheidenden vorhanden sind. Wir haben so:

$$G_1\ L_1\ (a_1 + b + c \ldots.)$$
$$G_1\ L_1\ (a_2 + b_1 + c \ldots.)$$
$$G_2\ L_1\ (a + b + c_1 \ldots.)$$
$$G_2\ L_1\ (a + b_1 + c_2 \ldots.)$$
$$G_2\ L_2\ (a + b + c_1 \ldots.)$$
$$G_2\ L_2\ (a_1 + b_1 + c_1 \ldots.)\ \text{usw.}$$

Die Kenntnis der Varianten in einer Art oder Gattung läßt nach gleichartigen Varianten einer verwandten Art oder verwandten Gattung suchen, sei es, daß diese Varianten schon vorhanden und nur noch nicht aufgefunden ist, oder daß sie erst durch Bastardierung gebildet werden muß.

Die Systematik muß bei Arten und ihren Varianten nach einem allgemeinen System, nicht nach zufällig betrachteten Eigenschaften aufgebaut werden. Die Grundlagen geben die gleichen und homologen Serien der Variabilität.

[Pfl. 30] C. Fruwirth.

Tierproduktion.

Faktoren, welche Güte und Zusammensetzung der Sonnenblumen-Silage beeinflussen.

Von **M. I. Blish**[1]).

Der Verfasser teilt chemische Untersuchungsergebnisse von Sonnenblumen mit, die 1919 im August und September in vier Reifestadien geerntet wurden und Untersuchungsergebnisse von demselben Material, nachdem es etwa drei Monate ensiliert war in verzinkten Eisenkannen von 7.5 Fuß Höhe und etwa 2 Fuß Durch-

[1]) Montana Sta. Bul. 141, 1921, S. 22; nach Experiment Station Record Bd. 45, 1921, S. 871.

Digitized by Google

messer. Jede Kanne war mit einem Ausfluß versehen, um freie Drainage zu gestatten. Silo 1 bis 4 wurden mit frisch geschnittenem Material in den vier verschiedenen Stadien gefüllt und drainiert. Der Saft wurde gesammelt und analysiert. Der Abfluß von Silo 5 wurde verschlossen gehalten. Bei Silo 6 ließ man das Material drei Tage lang welken, bevor es geschnitten und gepackt wurde. Obgleich der Abfluß von Silo 6 offen blieb, floß kein Saft ab. Einige Zahlen sind in folgender Tabelle enthalten.

Die Zuckerangaben in der Tabelle geben die Summe der Prozente von reduzierenden und nicht reduzierenden Zuckerarten an, berechnet als Dextrose bezw. Saccharose. In den meisten Fällen war für den gebildeten Mannit nicht genug Saccharose zugegen, woraus geschlossen wird, daß der Hauptanteil des reduzierenden Zuckers in Wahrheit Fruktose ist. In der Silage wurde kein Zucker gefunden. Beträchtliche Mengen Säure und etwas Aethylalkohol war in allen Silageproben, und zwar fand sich der höchste Prozentsatz, wo die Pflanzen in früheren Reifestadien ensiliert worden waren. Nahezu 25% des N der frischen Sonnenblumen war in Nicht-Protein-Form vorhanden. Die Menge des Nicht-Protein-N wurde durch den Fermentationsprozeß stark vermehrt, infolge einer starken Verminderung des Prozentsatzes an Amino N. Jedoch wird nicht angenommen, daß dabei ein ernstlicher Verlust an Nährwert der N-Verbindungen als Ergebnis der hohen Proteinhydrolyse stattfand.

Die Silage, welche hergestellt wurde, wenn die Samen ausgebildet waren (Silo 4), waren von bester Beschaffenheit und das Material der Silos 1 bis 3 war zwar etwa wässerig, hatte aber guten Geruch und gutes Aussehen. Die Silage, welche aus den angewelkten Pflanzen hergestellt wurde, war sehr zufriedenstellend. Noch bessere Ergebnisse wurden nach dieser Methode der Pflanzenbehandlung bei der Ernte von 1920 gemacht. In diesem Jahre war die Silage von welken Sonnenblumen von guter Qualität.

Der Autor machte auf der Huntley Reclamation Project Experiment Farm in Yellowstone Valley auch über das Mißlingen einer guten Sonnenblume-Silage Untersuchungen. Die Silage, welche in dieser Gegend gemacht wird, erlebt eine faulige Gärung mit Produktion großer Mengen Buttersäure und ist ungeeignet für Futterzwecke. Der Fehlschlag, wenigstens mit der Ernte von 1920, wird

Digitized by Google

zum großen Teil einem abnorm niedrigen Zuckergehalt zugeschrieben. Es wird bemerkt, daß Farmer, die diesen Mangel durch Zumischen von Mais zu Sonnenblumen aufheben, oft gute Silage erhalten.

Einfluß des Reifezustandes und der Behandlungsart auf die Zusammensetzung der Sonnenblumen-Silage.

Silo	Reifezustand	ensilierte Sonnenblumen Pfd	gesammelter Saft Pfd	wieder gewonnene Silage Pfd	Trockensubstanz in Sonnenblumen %	Trockensubstanz in Silage %	Protein in Sonnenblumen %	Protein in Silage %	Rohfaser in Sonnenblumen %	Rohfaser in Silage %	Zucker in Sonnenblumen %	Mannit in Silage %
1.	In der Knospe	1058	115	815	15.5	16.6	1.36	1.24	4.02	5.42	1.64	0.32
2.	Aufgeblüht . .	1052	73	874	16.4	16.7	1.43	1.32	4.53	5.36	1.70	0.29
3.	Samen bildend	1071	106	904	16.9	18.5	1.45	1.41	4.81	5.88	1.87	0.89
4.	Samen gebildet	1099	112	949	17.0	18.3	1.33	1.43	4.75	5.72	1.90	0.90
5.	Samen bildend	795	0[1])	779	18.6	17.4	1.52	1.26	5.00	5.22	2.32	1.31
6.	Mit Samen gewelkt . . .	507	0	496	29.6	27.8	2.59	2.50	7.48	6.64	4.46	2.53

[1]) Drainage-Ausfluß geschlossen.

[Th. 633] Pabst.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Bemerkungen über die Elution von Saccharase und Maltase aus ihren Adsorbaten.

Von **Richard Willstätter** und **Richard Kuhn**[1]).

Die Adsorbierbarkeit des Invertins und in noch höherem Maße die Beständigkeit der Adsorbate sind durch die Begleitstoffe bestimmt. Manche Adsorbate enthalten Begleitstoffe, durch deren Beseitigung die Elution des Invertins erst ermöglichst wird, andere enthalten Begleiter, deren Beseitigung die Elution verhindert.

Während Invertin aus den Adsorbaten durch Rohzucker abgespalten wird, wird die Maltase aus Tonerdeadsorbaten auch nicht spurenweise eluiert. Dagegen geht sie bei gleichzeitiger Gegenwart von Phosphat reichlich in Lösung.

Zwischen der Wirkung der Zucker und der Kombination Zucker + Puffer gibt es bei den Invertinadsorbaten einen bedeutenden Unterschied. Rohrzucker allein eluiert langsam und unvollständig.

[1]) Hoppe-Seylers Z. f. physiol. Ch. 116, S. 53, 1921; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 796. Lieferung Mai 1922, S. 369.

Digitized by Google

Rohrzucker zusammen mit Mononatriumphosphat quantitativ in einigen Minuten. Das Mononatriumphosphat ließ sich ohne Änderung der Wirkung durch Citratpuffer ersetzen, nicht aber durch Acetatpuffer. Durch diesen Zusatz wird sogar die eluierende Wirkung, die dem Rohrzucker allein eigen ist, gänzlich oder zum großen Teil aufgehoben.

Primäres Phosphat allein zeigt ähnlich wie die sekundären Phosphate Elutionswirkung, aber weit schwächer. Zusatz von Rohrzucker oder anderen Zuckern in geringer Konzentration vermag diese Wirkung nicht zu steigern. Dagegen steigert Glyzerin, und zwar schon in äußerst geringer Konzentration die Elutionswirkung des primären Phosphats. Maltose und Mononatriumphosphat eluieren das Invertin reichlich, dagegen eluieren konzentrierte Maltoselösungen allein gar nicht. [Gä. 365 Red.

Kleine Notizen.

Fundamentalgrundsätze, auf Grund der neueren Bodenuntersuchungen gewonnen. Von Milton Whitney[1]). Bei Bodenuntersuchungen erkennt man gleich zu Beginn den Einfluß der Struktur und der Wasserkapazität der Böden auf die Ernteerträge. Der zweite Teil der Arbeit handelt von den organischen Bodenanteilen, in welchen viele giftige und nichtgiftige Bestandteile gefunden wurden. Der Charakter der im Boden gebildeten Stoffe hängt viel von den Begleitumständen ab. Die Umsetzung der organischen Stoffe im Boden wird der Verdauung des Futters beim Tiere verglichen. Sie wird durch Bakterien, enzymatische und oxydative Prozesse hervorgerufen. Der dritte Teil behandelt das Studium der Bodenlöslichkeit. Es wird eine Reihe von Salzen angegeben, die aus einer abgedampften Bodenlösung gewonnen wurden. Der vierte Abschnitt handelt von den kolloidalen Stoffen des Bodens. Die Abscheidung des kolloidalen oder ultra-staubförmigen Materials zeigte die Abhängigkeit gewisser Bodeneigenschaften von der Menge und dem Charakter dieses Materials, wie Plastizität, Absorption von Gasen und organischen und anorganischen Stoffen. [Bo. 489] Pabst.

Die Bindung des atmosphärischen Stickstoffes durch geimpfte Soyabohnen. Von E. B. Fred[2]). Feldversuche erbrachten durch Impfung von Soyabohnen einen Ertrag von 1787 lbs. pro acre, d. h. eine Verdreifachung der Ernte und eine Stickstoffanreicherung von ungefähr 57 lbs. pro acre. Zur Erntezeit enthielten die geimpften Soyabohnen in den oberirdischen Teilen 57.1 lbs. Stickstoff, 2.4 lbs. in den Wurzeln und 5.86 lbs. in den Knöllchen, während die ungeimpften Pflanzen nur 17.46 lbs. und deren Wurzeln 0.87 lbs. Stickstoff enthielten. Obgleich der ganze Bestand abgeerntet wurde, zeigten doch im folgenden Jahre die zurückgebliebenen Wurzeln und Knöllchen einen äußerst günstigen Einfluß auf das Wachstum des Roggens.

[Pfl. 979] Berju.

[1]) Science 54, 348 bis 51, 1921; nach Chemical Abstracts, Band 16, 1922, 135.
[2]) Soil Sci. 11, 1921, S. 469 ff.; nach Experiment Station Record 46, 1922, . 19

Digitized by Google

Aminosäuren des Blutes als Vorläufer des Milchproteins. Von C. A. Cary[1]). Neue Serien von Blutproben wurden nahezu gleichzeitig der Halsvene und der Brustvene, d. h. vor und nach dem Durchgange des Blutes durch den Euter entnommen. Aus den Untersuchungsergebnissen von sechs zu verschiedenen Zeiten gesammelten Proben, welche milchenden Kühen entnommen worden waren, die täglich im Durchschnitt je 10 *l* Milch gaben, wurde berechnet, daß ungefähr 33 *g* Aminosäuren-Stickstoff (äquivalent 300 *g* Milcheiweiß) aus dem Blutplasma durch die Brustdrüsen der einzelnen Kuh abgesondert würden. Da bei den milchenden Kühen die Plasmaunterschiede der beiden Venen ziemlich konstant und nicht den Milcherträgen proportional waren, nimmt der Verf. an, daß das für den hohen Ertrag hinzugekommene erforderliche Milcheiweiß durch vergrößerte Geschwindigkeit des Blutflusses durch die Brustdrüsen erhalten wurde.

Von N. R. Blatherwick wurde bei vier Kühen die CO_2-Kapazität des Plasmas in den beiden Venen bestimmt und gefunden, daß die CO_2-Kapazität in der Brustvene größer war, und für beide Venen geltend, war die CO_2-Kapazität bei milchenden Kühen größer als bei nicht milchenden Kühen.

[Th. 608] Berju.

Ähnlichkeit der durch Abwesenheit von Vitaminen und durch X-Strahlen und Radium ausgelösten Wirkungen. Von W. Cramer, A. H. Drew und J. C. Mottram[2]). Nach der Ansicht der Verff. ist die Verallgemeinerung der Annahme, daß die Vitamine wesentlich für das Leben jeder Zelle sind, ungenau und „die durch Versuche festgelegte Tatsache, daß die Vitamine wesentlich für die Erhaltung des Lebens der höher organisierten Tiere ist, gilt nicht für die individuellen Zellen selbst". Es wird gezeigt, daß das Gewebe, welches im besonderen sehr stark durch die Abwesenheit von Vitaminen beeinflußt wird, das Lymphgewebe ist, das bei einer vitaminfreien Diät der Ratten und Mäuse einer starken atrophen Veränderung unterliegt. In Verbindung mit den makroskopisch sichtbaren Veränderungen der Milz, der Brustdrüsen, der Peyerschen Flecken usw. zeigen die mikroskopischen Untersuchungen und Zählungen eine Verminderung der Anzahl der weißen Blutkörperchen und der Lymphkörperchen in diesen Organen und eine Zunahme der polymorphen Körnchen der Leukozyten. Es wird gezeigt, daß dieser Zustand des lymphoiden Gewebes praktisch identisch mit demjenigen ist, welcher durch die Einwirkung der X-Strahlen und des Radiums erzeugt wird, und daß eine fernere Ähnlichkeit zwischen der Wirkung der X-Strahlen und des Radiums und der vitaminfreien Diät darin besteht, daß in beiden Fällen das Körpergewicht der Versuchstiere abnimmt, und die Tiere an Abzehrung sterben.

Es ist bemerkenswert, daß die spezifische Atrophie des Lymphgewebes sowohl durch Bestrahlung als durch vitaminfreie Nahrung mit einer solch eingreifenden Wirkung auf die Ernährung der Tiere verbunden ist. Dies deutet darauf hin, daß das Lymphgewebe eine bisher noch nicht allgemein erkannte, wichtige Funktion bei der tierischen Ernährung erfüllt, und daß die den allgemeinen Ernährungszustand der Tiere beeinflussenden verschiedenen Ursachen deren selektiven Einwirkungen auf das Lymphgewebe zugeschrieben werden müssen. [Th. 606] Berju.

Der Respirationsquotient und seine Ungenauigkeit. Von J. A. Fries[3]). Bericht über die Bestimmung des Respirationsquotienten zweier Kühe. Die Untersuchungen wurden in einem offenen Bewegungskalorimeter ausgeführt

[1]) Jour. Biol. Chem. 43, 1920, S. 477 ff.; nach Experiment Station Record 46, 1922, S. 74.

[2]) Lancet (London), 1921, I, No. 19, S. 963, 964; nach Experiment Station Record Vol. 46, 1922, S. 62.

[3]) Amer. Jour. Physiol 55, 1921, S. 53 ff.; nach Experiment Station Record 46, 1922, S. 70.

Digitized by Google

und der Sauerstoffverbrauch durch eine neue Methode bestimmt, nach welcher der Sauerstoff durch Überleiten der Luft über glühende Kohlen entfernt wurde.

Die unkorrigierten Respirationsquotienten der Zellulosefermentation in dem Vormagen waren für die beiden Kühe bzw. 1.553 und 1.618. Nimmt man für das Verhältnis $CO_2 : CH_4$ in den Fermentationsgasen den durch Möllgard und Andersen (E. S. R. 39, S. 676) bestimmten Wert 2.81 an, so ist der korrigierte Respirationsquotient bzw. 1.154 und 1.210. Unter Zugrundelegung des von Markoff beobachteten Verhältnisses 3.68 (E. S. R. 30, S. 670) in Gasen, welche aus dem Vormagen gesammelt worden waren, sind die Werte der korrigierten Quotienten 1.031 und 1.078; und wird schließlich der von Markoff für die Absorption der CO_2 aus den Verdauungsorganen und deren Ausströmung durch die Lungen bestimmte Koeffizient 5.19 angenommen, so sind die korrigierten Werte 0.816 und 0.856.

Die voneinander abweichenden Werte, der beim Menschen von Benedict (E. S. R. 19, S. 864) und Charpenter (E. S. R. 34, S. 260) beobachteten Werte werden zitiert, um zu zeigen, daß die Fermentation der Zellulose nicht Fehlerquellen bei der Bestimmung des Respirationsquotienten ausschließt, und der Verf. folgert daher, daß der Respirationsquotient, infolge seiner Ungenauigkeit, nicht für die genaue Berechnung des Energiemetabolismus der Tiere verwendet werden kann. [Th. 604] Berju.

Vergleichende Studie über die Mikroflora und den Stickstoffgehalt von durch Schwefelkalzium partiell sterilisierten Böden. Von G. Truffaut und H. Bezssonoff[1]). Drei Versuchsreihen werden wiedergegeben, welche zeigen, daß, wenn Böden einer energischen Behandlung mit einer Mischung von Sulfiden und aromatischen Kohlenstoffverbindungen in porösen Gefäßen unterworfen werden, so daß die Oxydationsmöglichkeit konstant bleibt, die aeroben Bedingungen den Verlust von ammoniak. N begünstigen und ungünstig sind für die Entwicklung von anaeroben Bakterien wie Baz. butyricus.

Wenn unter den gleichen Bedingungen die Böden umgearbeitet werden, so sind die N-Verluste geringer. Die Anwendung der höchsten Gabe von 150 *kg* CaS pro *ha* auf bestellte Böden verhindert, daß trotz des großen N-Bedarfs durch die Ernte, in den Böden an diesem Element Mangel eintritt. [Gä. 360] Pabst.

Einfluß der partiellen Sterilisation auf die Zusammensetzung der Bakterienflora des Bodens. Von G. Truffaut und H. Bezssonoff[2]). Behandlung des Bodens mit Kalziumsulfid, o-Dichlorkresol und m-Dichlorkresol vermindert den Bakterienbestand in 12 Stunden um 75 bis 80%. Nach acht Tagen steigt der Gehalt an Bakterien auf das 6—8fache des Gehaltes im unbehandelten Boden an, nimmt aber nach 12 Tagen wieder ab, indem er stufenweise ungefähr zum normalen Bestand zurückgeht, aber doch niemals zum ursprünglichen Gehalt. Dies schwankt mit der Versuchsanordnung. Die Ergebnisse dieser Versuche können auch als Anzeichen dafür angesehen werden, daß anaerobe Bakterien den größeren Teil des Bakteriengehaltes des Bodens ausmachen, der sich nach teilweiser Sterilisation entwickelt. Nitrifizierende Bakterien scheinen gänzlich abgetötet zu sein. Eine weitere Stütze für die Theorie der Vorherrschaft der aaenroben Bakterien ist die Tatsache, daß Bazillus butyricus 45% der Flora des behandelten Bodens und nur 4 bis 10% des unbehandelten Bodens ausmacht. [Gä. 359] Pabst.

[1]) Compt. Rend. Acad. Sci. (Paris), 171, 1920, Nr. 4, S. 268 bis 271; nach Experiment Station Record, Band 45, 1921, 422.

[2]) Compt. Rend. Acad. Sci. (Paris), 170, 1920, Nr. 21, S. 1278, 1279; nach Experiment Station Record, Band 45, 1921,422.

Digitized by Google

Weiteres zur chemischen Natur der Enzyme. Von Th. Bokorny[1]). Die Frage, ob die Fermente Eiweißstoffe oder anders geartete Körper sind, ist noch ungeklärt. Aus den Ergebnissen seiner Versuche glaubt Verf. sich eher für als gegen die Eiweißnatur der Fermente aussprechen zu müssen. Bisher vorliegende Elementaranalysen von Fermenten zeigen auffallende Ähnlichkeit mit der Elementaranalyse der Eiweißkörper. Die neuen Untersuchungen des Verf. zeigen, daß der vorhandene Stickstoff z. T. als Amidstickstoff vorhanden ist. [Gä. 348] Red.

Verhalten der Diastase und anderer Enzyme gegen ungünstige Einflüsse. Notizen über die Wirkung einiger Stickstoffsubstanzen auf die Keimung. Von Th. Bokorny[2]). Verf. zeigt, daß Fermente durch Basen, Säuren, Schwermetallsalze und Aldehyde schon bei Einwirkung geringer Mengen und Konzentrationen und andererseits durch längeres Aufbewahren in getrocknetem Zustande inaktiviert werden. Daher ist unbedingt die Angabe des Fabrikationstermines bei käuflichen getrockneten Fermenten zu verlangen. Die einzelnen Fermente sind in ihrer Empfindlichkeit gegen schädliche Einflüsse sehr verschieden. — Hippursäure zu 0.025% wirkt schon keimschädlich. [Gä. 347] Red.

[1]) Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung, Band 61, 1921, S. 789; nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung, Band 56, Nr. 1/4, S. 65.
[2]) Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung, 1919, S. 555 bis 558; nach Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung 1922, 56. Band, Nr. 1/4, S. 65.

Achtung!

Ausländische Bezieher

von Biedermanns Zentralblatt

die die Zeitschrift bisher durch Vermittlung einer Postanstalt erhielten, werden gebeten, ihr Abonnement sofort direkt von dem

Verlag Oskar Leiner, Leipzig
Königstraße 26 B

zu bestellen.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google